

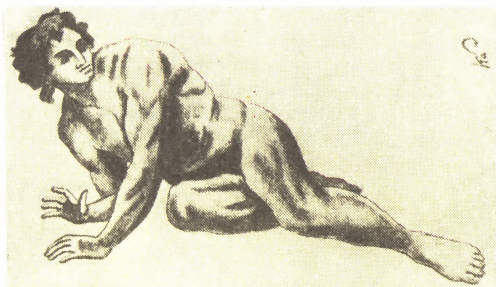
НАУКА И ЖИЗНЬ

11
1986

● Покончить с угрозой войны,— и наука поможет человечеству решить многие извечные трагические проблемы,— говорит Жан-Мари Леге, Президент Всемирной Федерации научных работников ● Синтез искусства врача и современных индустриальных технологий — вот принцип работы межатраслевого научно-технического комплекса «Микрохирургия глаза» ● Геликоны — электромагнитные волны-спирали — стали уникальным инструментом новых отраслей науки ● Фирма «Сделай сам». Надежды и разочарования.

МОСКВА. ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

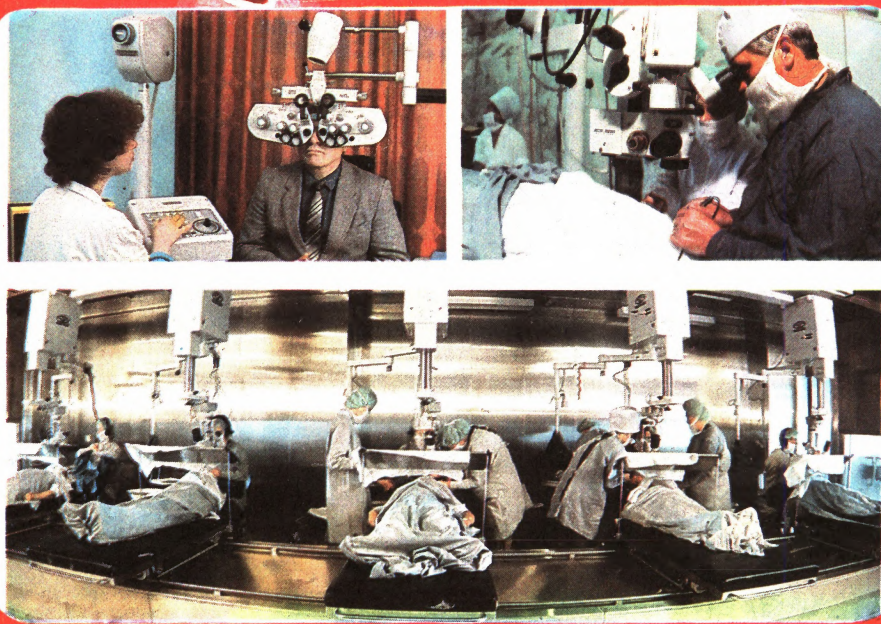
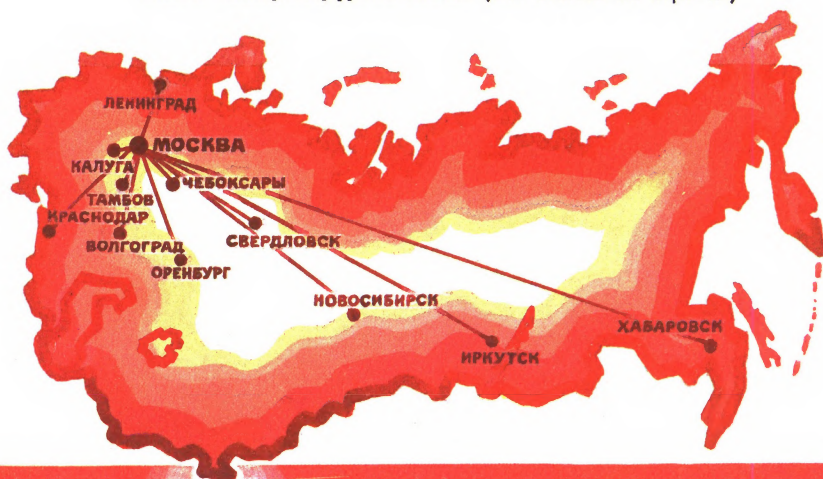
ISSN 0028—1263





МЕЖОТРАСЛЕВЫЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ (МНТК)—НОВАЯ ФОРМА ИНТЕГРАЦИИ НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА

МНТК «Микрохирургия глаза» (см. статью на стр. 40.)



Новый комплекс даст возможность поднять на новый, индустриальный уровень хирургическую помощь при самых массовых заболеваниях глаз. В состав МНТК войдут Московский научно-исследовательский институт микрохирургии глаза, опытный завод и одиннадцать филиалов института. Каждый филиал будет оснащен автоматизированной операционной, современными микроскопами, лазерами, обеспечен самыми современными инструментами и искусственными хрусталиками разных типов.

В н о м е р е:

Ж.-М. ЛЕГЕ, проф. — Наука, техника и мир	2
С. ЛИПЧИН — Руками школьников	12
Новые книги	15, 63, 79
Р. СВОРЕНЬ — Электроника общенная (окончание)	16
Кинозал	26
Ю. ПОЖЕЛА, акад., А. ЛАУРИНА-ВИЧУС, канд. физ.-мат. наук, Е. РАШЕВСКАЯ, канд. физ.-мат. наук — Плазма в полупроводниках и геликоны	27
Я. ПРУССКИЙ — «...Только здесь могу я быть поэтом!»	33
Рефераты	36
Музей головоломок	39
С. ФЕДОРОВ, чл.-корр. АМН СССР — Индустрия, возвращающая зрение	40
О чем пишут научно-популярные журналы мира	45
Э. КАРПЕЕВ — Нужна «Ломоносовская энциклопедия»	46
Садоводческие товарищества	50—58
В. ХИНЧУК, канд. юрид. наук — Права и обязанности садоводов	50
В. ПОПОВ, канд. с.-х. наук, Г. МАМАЕВ, канд. техн. наук — Вы получили садовый участок	54
Н. ЗЫКОВ — Фирма «Сделай сам»	59
И. КОНСТАНТИНОВ — «Рубин»	63
А. КЛЕСОВ, докт. хим. наук — Ангигенин — белок, ускоряющий рост опухолей	64
Бюро иностранной научно-технической информации	66, 101
Ю. ПОВОЖИЙ, канд. физ.-мат. наук — Ясность	69
Из жизни терминов	75
Заметки о советской науке и технике	76
Маленькие рецензии	79
В. СОРОКИН — В Земляном городе у старой Новгородской дороги	80
И. КОНСТАНТИНОВ — Алтайский заповедник генов	86
Ю. ФЕДОСЮК — Заметки о пользе «медленнотечения»	88
Ю. ШНЕЙДЕР, докт. техн. наук — Симметрия взамен хаоса	91
Словарь научно-технического прогресса	96
Г. КАССИЛЬ, докт. мед. наук — Мозговой барьер	97
Кунсткамера	102
В. ПАСЕЧНИЙ, докт. истор. наук, Е. ПАСЕЧНАЯ-КРЕМИНСКАЯ — Эпистолярный диалог Макарова и Нансена	104
В. ПРОЗОРОВСКИЙ, докт. мед. наук, Е. САФОНОВА — Аптека для нас	112
Л. ШУТУРОВ, инж. — Нержавеющий кузов?	114
Ответы и решения	118
А. УСПЕНСКИЙ, докт. мед. наук — По одной таблетке три раза в день	119
А. АКОПЯН, нар. арт. СССР — Фокусы	122
Маленькие хитрости	123
Школа начинающего программиста (Занятие ведет канд. техн. наук И. ДАНИЛОВ)	124
Для тех, кто вяжет	131
Кроссворд с фрагментами	132

В. ФИРСОВ — Возвращение (фантастический рассказ)	134
Из классического наследия Ботвинника	144
Н. КУДРЯШОВ — Самые разные паровозы	148

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

В. МАКАРОВ, канд. мед. наук — По волнам биоритмов (150); Е. АНИСИМОВ — Как работают руки при закрытых глазах (153); Н. АНТОШКИН — Родная природа (153); А. САМСОНОВ — Рассказывайте о городах нашей Родины (153); Молочная кухня (154); А. СОКОЛЬСКИЙ, докт. физ.-мат. наук — Новости рэндзю (155); Л. БОНДАРЧУК, канд. биол. наук — Чтобы выжить (155).

ВЕСТИ ИЗ ИНСТИТУТОВ, ЛАБОРАТОРИЙ, ЭКСПЕДИЦИЙ

Электролиз для археолога (156); Память работает на диодах (157); И человек, и вулканы (158).

Л. СЕМАГО, канд. биол. наук — Серая ворона	159
--	-----

НА ОБЛОЖКЕ

1-я стр. — В отражательном оптроне, созданном в Институте физики полупроводников АН Литовской ССР, свет попадает из кристалла-излучателя в кристалл-приемник, лишь отразившись от какого-либо внешнего предмета. Прибор может найти много разнообразных применений, например, в качестве датчика скорости вращения диска электросчетчика в автоматике ряда энергосистем. (Фото С. Петрухина). Ниже: электрические схемы традиционных оптронов с фоторезистором (а), фотодиодом (б) и фототиристором (в). Внизу: рисунок М. В. Ломоносова.

2-я стр. — Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза». Рис. Э. С мо л и н а. (См. статью на стр. 40).

3-я стр. — Серая ворона. Фото Д. Пу- п а в к и н а.

4-я стр. — Алтайский заповедник генов. Фото И. Константинова. (См. стр. 86).

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр. — Плазма. Рис. О. Ре во.

2—3-я стр. — Планировка участков садоводческого товарищества. Рис. Э. С мо л и н а. (См. статью на стр. 54).

4-я стр. — Карабиха. Фото Э. Ту н и ц ко го.

5-я стр. — Регулярные микрорельефы. Рис. Ю. Ч е с н о к о в а.

6—7-я стр. — В Земляном городе у старой Новгородской дороги. Рис. О. Ре во. (См. стр. 80).

8-я стр. — Иллюстрации к статье «Мозговой барьер». Рис. М. А в е р ь я н о в а.



НАУКА И ЖИЗНЬ

№ 11

Н О Я Б Р Ъ

1986

Издается с октября 1934 года

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»



Развитие науки и техники в интересах мира и социального прогресса, воспитание ответственности ученых за характер использования научных открытий, помощь развивающимся странам в решении научно-технических проблем, обеспечение необходимых условий жизни и деятельности научных работников и преподавателей высшей школы, в том числе научно-технической молодежи, — таковы основные цели Всемирной федерации научных работников (ВФНР), основанной в 1946 году.

С тех пор федерация стала самой крупной неправительственной международной организацией ученых. В ее рядах насчитывается более 500 тысяч научных работников, представляющих 57 национальных организаций из 37 капиталистических, социалистических и развивающихся государств, а также большое число индивидуальных членов из многих стран. Крупнейшие советские ученые А. И. Опарин, И. И. Артоболевский, Н. Н. Иноземцев избирались вице-президентами ВФНР. Советский Союз в настоящее время представлен в федерации ее вице-президентом академиком Н. Г. Басовым.

Всемирная федерация научных работников вносит весомый вклад в борьбу за мир и международное сотрудничество, укрепляет содружество ученых в интересах решения глобальных проблем человечества с целью приумножения созидательной роли науки в преобразовании общества на гуманистических началах.

ВФНР одной из первых выступила против развязанной США химической войны во Вьетнаме, против нейтронного оружия, американских планов милитаризации космического пространства. Она приветствовала начало советско-американских переговоров по разоружению в Женеве и встречу руководителей СССР и США, односторонний мораторий Советского Союза на проведение ядерных взрывов, призвав присоединиться

НАУКА, ТЕХНИКА И МИР

Жан-Мари ЛЕГЕ, президент
Всемирной федерации научных работников.

Организационный комитет форума обратился ко мне с просьбой подготовить доклад об основных тенденциях и перспективах развития мировой науки и техники и об ответственности научных работников в борьбе за мир и разоружение. Согласитесь, что может быть труднее, чем рассматривать время, в котором живешь?

ВСЕОБЪЕМЛЯЮЩИЕ ПРОБЛЕМЫ

Прежде всего мне хотелось бы привлечь внимание к некоторым всеобъемлющим проблемам. Первая касается народонасе-

На снимке: Колонный зал Дома Союзов. Президиум международного форума ученых «Наука, техника и мир» и XIV генеральной ассамблеи ВФНР. Июль 1986 г.

к нему Вашингтон и начать переговоры с целью заключения договора о полном запрещении ядерных испытаний, а впоследствии и самого ядерного оружия.

Как известно, советский односторонний мораторий на ядерные испытания продлен до 1 января 1987 года. Выступая по советскому телевидению, Генеральный секретарь ЦК КПСС М. С. Горбачев, в частности, сказал: «Для сегодняшнего мира характерно обострение и глобальных проблем. Их не решить, не объединив усилий всех государств и народов. Освоение космоса и океанских глубин, экология и эпидемии, нищета и отсталость — все это реальности века, требующие международного внимания, международной ответственности и международного сотрудничества. Таким образом, многие новые мировые процессы связаны в тугой узел. И здесь разоружение могло бы сыграть огромную роль, высвободив значительную часть средств, интеллектуальный, технический потенциал для нужд созидания».

Большое внимание федерация уделяет научно-технической помощи развивающимся странам, борьбе за установление нового международного экономического порядка, против хищнической политики транснациональных корпораций.

В дни своего 40-летия ВФНР провела в Москве в рамках объявленного ООН Международного года мира форум ученых из разных стран на тему «Наука, техника и мир», а также XIV генеральную ассамблею.

Публикуем выступление на международном форуме ученых президента ВФНР лауреата международной Ленинской премии «За укрепление мира между народами», профессора Лионского университета Ж.-М. Леге.

(В ПРОЦЕНТАХ)

ВСЕ
РАЗВИВАЮЩИЕСЯ
СТРАНЫ

200 — 34

АФРИКА

364 — 83

ЮЖНАЯ АЗИЯ

233 — 54

ЛАТИНСКАЯ
АМЕРИКА

160 — 13

ления. На сегодня численность населения Земли, очевидно, достигла 5 миллиардов человек. С 1974 по 1984 год она возросла на 20 процентов. На развивающиеся страны падает 90 процентов этого увеличения. Однако темп общего прироста населения за то же десятилетие снизился с 2 до 1,7 процента. В 60-е годы он достиг своего пика, затем пошел на убыль. Не исключено, что население Земли в дальнейшем не будет увеличиваться быстрее, чем сегодня, то есть прибавка составит не более чем 85 миллионов в год.

В мире насчитывается 1,6 миллиарда детей в возрасте до 15 лет, в том числе около 570 миллионов детей в возрасте до 5 лет (из них 85 процентов в развивающихся странах: в Кении, например, на женщину, способную к деторождению, приходится в среднем 8 детей) и 940 миллионов человек от 15 до 24 лет. Таким образом, население

Предполагаемый прирост молодежи (население в возрасте 15—24 лет) в развивающихся странах с 1970 по 2000 г.

планеты более чем наполовину состоит из молодых людей, из них 1,25 миллиарда детей в возрасте от 6 до 17 лет.

Снижение детской смертности, весьма неравномерное в зависимости от регионов и более ошутимое среди мальчиков, чем среди девочек,— один из основных факторов демографического развития. По имеющимся подсчетам, к концу XXI века население Земли составит 10 миллиардов человек.

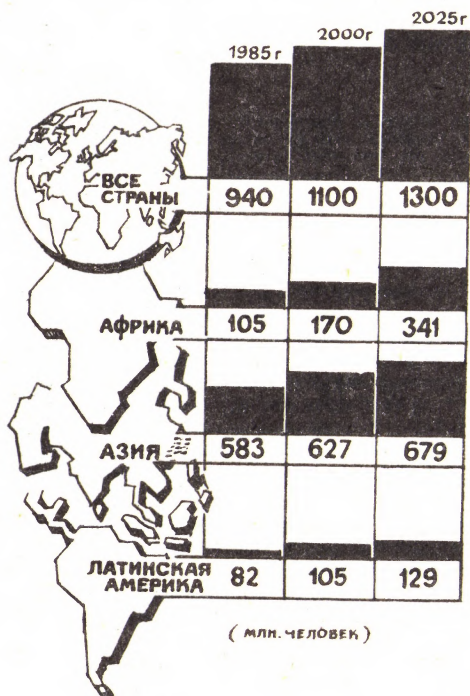
Но за средними цифрами скрываются огромные различия. Более 80 миллионов детей сегодня живут без родителей; растет число детей, оставшихся с матерью или с отцом. Все больше детей живет с родителями (собственными или добровольно принявшими на себя это обязательство), не вступившими официально в брак. Доля «незаконнорожденных» детей колеблется от 15 до 30 процентов от общего их числа, хотя в 50 странах разрешено применять любые противозачаточные методы, а практика искусственного осеменения и выращивания зародыша в пробирке принимает все большие масштабы (следует отметить, что одна из семи пар не может воспроизвести потомства).

Вторая глобальная проблема касается пищевых ресурсов. Несмотря на рост населения, их общее количество превосходит потребности. Мальтузианские предсказания вновь потерпели крах: за период с 1964 по 1984 годы Индия в 4 раза увеличила производство зерна; в Бангладеш его производство за то же время возросло в 12 раз. Значительных результатов в увеличении урожайности риса добился Китай.

К сожалению, несмотря на эти обнадеживающие данные, обстановка в ряде регионов остается тревожной ввиду сохраняющегося вопиющего неравенства. Промышленно развитые государства располагают гораздо большим объемом пищевых ресурсов по сравнению с развивающимися странами. Среди последних имеются так называемые «голодные зоны», где положение с продовольственным снабжением смягчается лишь благодаря более или менее организованной помощи извне. С этой точки зрения африканский континент будет по-прежнему переживать трудности, если не установит новый экономический социальный и научный порядок.

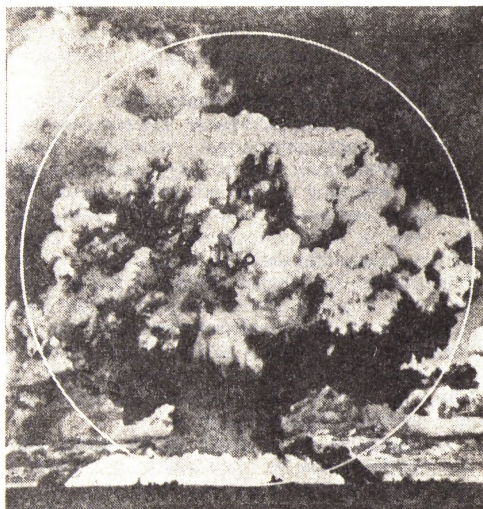
Кстати, и в промышленно развитых капиталистических странах определенная часть населения живет в бедности, недоедает, и там последствия плохого питания бросаются в глаза. Во многих же развивающихся районах люди, подвергаясь жестокой эксплуатации, существуют на уровне выживания.

Итак, наука землепользования добилась впечатляющих результатов. Выведены вы-



Предполагаемая численность молодежи мира с 1985 по 2025 г.

На фотографии вы видите два круга: маленький и большой. Маленький круг (в центре) обозначает взрывчатые вещества, использованные во второй мировой войне. Большой круг соответствует сегодняшним запасам ядерного оружия, которые оцениваются в 20 тысяч мегатонн (1 мегатонна равна 1 миллиону тонн тротила). Ученые считают, что эти запасы в четыре раза превышают то количество, что может вызвать наступление «ядерной зимы» и уничтожение человечества в случае ядерной войны. О качественных изменениях разрушительного потенциала позволяет судить такое сравнение: одна термоядерная бомба превышает взрывную силу всех взрывчатых веществ, использованных во всех войнах со времени изобретения пороха.



сокопроизводительные сорта злаковых (зерновые, дающие в среднем 80 центнеров урожая с гектара). Можно определенно сказать, земля производит достаточно продукции, чтобы прокормить все население мира. Однако порядок распределения этой продукции не отвечает интересам людей. Капиталисты пустили в ход термин «продовольственное оружие». Имеющиеся пищевые запасы они используют, прямо или косвенно, как средство нажима или даже шантажа, особенно в отношении развивающихся стран. Определенными изъятиями страдает и система распределения продовольствия. С помощью длинной цепи посредников товары складывают, перевозят, покупают, продают и перепродают зачастую без всякой нужды, но с единственной целью — выжать максимальную прибыль. Такая система, естественно, приводит к значительным потерям. По некоторым видам продовольствия доля расходов на их путь от сбора урожая до тарелки потребителя составляет около 80 процентов затрат на производство этого продовольствия.

Отметим, что в промышленно развитых странах быстрыми темпами прогрессирует система массового общественного питания. Так, во Франции вне семьи ежедневно готовят 20 миллионов блюд. Подобное явление существенно меняет некоторые стороны общественной жизни и сказывается на потреблении продовольственных товаров. Правда, его последствия еще недостаточно изучены.

Вне всякого сомнения, продовольственная проблема тесно связана с вопросами мира, разоружения и по крайней мере с разрядкой напряженности. Ассигнования на сельское хозяйство и производство продовольствия можно увеличить вдвое, передав на эти цели общемировой военный бюджет всего шести дней (из расчета одного миллиона долларов в минуту).

Продовольственная проблема касается и элементарных прав человека. Сознать, что завтра ты сможешь поесть досыта, — одно из наипервейших условий уверенности в своем будущем. Резкие перепады в урожайности и снабжении продовольствием, хроническая его нехватка обостряют экономические и социальные проблемы и заранее обрекают на провал попытки органи-

зации и планирования экономики некоторых стран.

Между тем для покрытия общемирового продовольственного дефицита требуется всего 10 миллионов тонн пищевых ресурсов в год. Проблема носит скорее политический, нежели технико-экономический характер. Для ее решения достаточно одного процента годового военного бюджета всех стран.

Третья всеобъемлющая проблема — здравоохранение. Если обратить внимание на такие ее стороны, как детская смертность, продолжительность жизни, то здесь очевиден прогресс, достигнутый за последние десятилетия. Некоторые лекарственные препараты, например, антибиотики, вакцины и другие, буквально творят чудеса. Успехи продолжаются. Этим летом впервые применялась эффективная прививка против малярии — появляется возможность избавиться от недуга, которым страдают 300 миллионов человек. По прогнозам, к 1995 году будет покончено с ветряной оспой. Особенно важно, что эти успехи практически немедленно сказываются на уровне народонаселения и на некоторых аспектах генетического характера.

Из большого круга вопросов выделим два. Первый связан с увеличением продолжительности жизни, скорее даже со значительным продлением действия физических и умственных способностей. В этом отношении влияние оказывают многие факторы. Существующая система социального обеспечения позволяет людям не колебаться при обращении за медицинской помощью; развивается профилактика; открыты эффективные лекарства; повышается уровень санитарии; появились биоматериалы, которые позволяют решать целую гамму ранее неразрешимых проблем.

Как бы там ни было, но теперь к старости люди сохраняют хорошее здоровье, которое позволяет им вести нормальную трудовую деятельность. Таким образом, ру-

шатся традиционные понятия о пенсионном возрасте, соответственно меняются многие социальные взаимоотношения, появляются новые потребности.

Второй вопрос заключается во всевозрастающем и эффективном вмешательстве в процесс воспроизводства человека. Совершенно очевидно, что оплодотворение в пробирке, которое стало обычным делом, порождает ситуации, описываемые ранее разве что в произведениях научной фантастики: запланированное появление на свет близнецов, рождение ребенка после смерти отца и даже после смерти обоих родителей и т. д. Подобные генетические возможности не только затрагивают такие социальные структурные единицы, как семья, но и служат показателем колоссальных идеологических сдвигов.

В прошлом о человеке знали мало. Опыты проводились на животных, и многие из них были изучены лучше, чем человек. Сегодня положение радикально изменилось. Различные операции, которые проводятся на человеке, чрезвычайно сложны и искусны; познан механизм действия гормонов, пигментов, нейромедиаторов и т. п. Можно

отметить и то, что большинство молодых людей все больше и больше интересуются биологией человека, даже если они и не собираются стать врачами. Мы не только далеко ушли от средневековых запретов, но и стали участниками здорового движения познания, последствия которого могут превзойти самые смелые предположения.

Эти примеры говорят о том, что понятие здоровья больше нельзя сводить к излечению от некоторых болезней. Оно находится в тесной связи с социальными проектами и становится отправной точкой важных перемен в образе жизни и развитии общества.

Не вызывает также сомнения и тот факт, что здоровье и гонка вооружений находятся на противоположных полюсах. Речь идет не только о материальных противоречиях, касающихся технических и финансовых инвестиций, а о фундаментальном споре между жизнью и смертью. Именно этим и объясняется та позиция, которую заняли многие врачи и биологи в современной обстановке. Невозможно провести параллель между усилиями, направленными на то, чтобы спасти от малярии 300

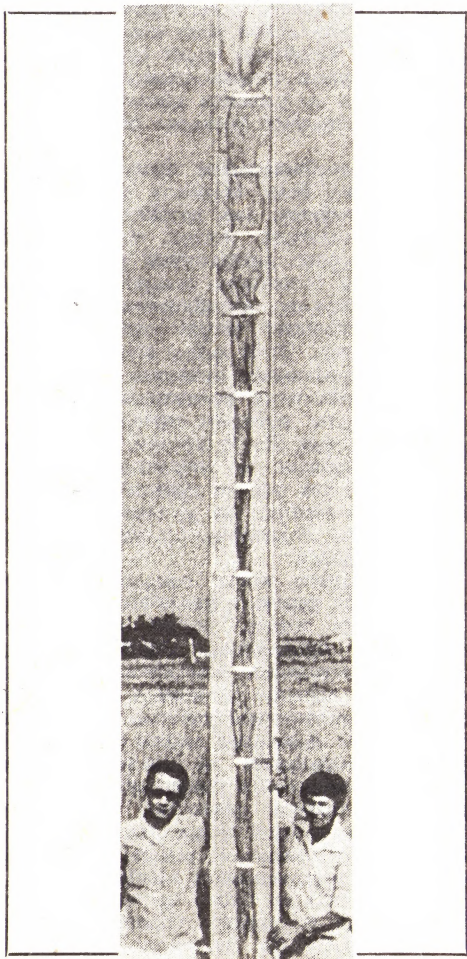


Рис — это второй хлеб. Им питается чуть ли не половина населения земного шара. Но урожая риса, к сожалению, хватает не всем. Чтобы решить эту проблему, ученые ищут пути повышения продуктивности риса, создают новые сорта. Благодаря этим усилиям средняя урожайность риса в азиатских странах выросла с 1960 по 1980 год на 40 процентов, а объем производства — более чем на 60 процентов. Рис распространился из первоначальной зоны произрастания — влажных и жарких тропиков — в высокогорные и суходольные районы, а также в зоны пустынь. Все шире используются современные сорта риса, которые более эффективно усваивают минеральные удобрения и способны давать урожай в любое время года независимо от продолжительности светового дня. Они генетически устойчивы к определенным видам насекомых и заболеваний, и у них значительно сокращен цикл созревания по сравнению с традиционными сортами. На снимках: в районе дельты Ганга и Брахмапутры (Бангладеш) возделывание риса затрудняется внезапным повышением уровня воды в реках. Поэтому здесь выращивают особый сорт риса, стебель которого тянется вверх по мере подъема воды, достигая порой 6-метровой высоты. Внизу: крутые горные склоны на острове Лусон в Филиппинском архипелаге, где трудом целых поколений создан террасированный комплекс орошаемых рисовых полей. Здесь сооружено 20 тысяч километров насыпей, в том числе 7 тысяч километров каменных заграждений.



миллионов человек или 800 миллионов от бильгарциоза, и теми, что отданы совершенствованию оружия, которое при первом же ударе может погубить 700 миллионов человек.

ТЕНДЕНЦИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Поделившись некоторыми мыслями по трем всеобъемлющим проблемам, я хотел бы остановиться теперь на некоторых тенденциях развития современной науки и техники, которые, как мне кажется, имеют основополагающее значение.

Первая касается перехода биологии в первый ряд научных дисциплин. После длительного периода методологических трудностей, связанных с невероятной сложностью живых систем, биология перешла в семью точных наук. Применяя самую современную технику и знания физики, химии и математики, биология идет вперед гигантскими шагами. Ежедневно решаются десятки сложных проблем: проводятся глубокие операции на сердце и мозге, уже приступили к обеспечению развития в пробирке эмбрионов, размножают растения, обходясь без зерна, готовят вакцины, считавшиеся ранее невыполнимыми, выращивают помидорное растение величиной с дерево и дающее урожай целого поля. Но самым удивительным можно назвать, пожалуй, длительное, постепенное углубление в самый сокровенный механизм жизни на уровне клетки и нуклеинов, а также познание их роли в молекулярном строении. Существует такой глобальный проект, как воссоздание человеческого гена, который содержит около 3,5 миллиарда пар азотистых оснований. Реализация подобного замысла обойдется в 3,5 миллиарда долларов, то есть по 1 доллару за каждую пару. И эта на первый взгляд гигантская сумма тем не менее равнозначна всего лишь двухдневным затратам на Гонку вооружений.

Биология раскрыла нам удивительную организацию живых существ, тонкость и сложность их строения. Самое современное предприятие — детская игрушка по сравнению с живой клеткой. Быть может, раскрытие этих миниатюрных биологических механизмов и есть самое впечатляющее достижение современной эпохи. У нас есть материальные доказательства того, что мы можем обладать неограниченной властью творца, если сможем понять все элементы строения живой материи и имитировать их.

До сегодняшнего дня наука стремилась достичь огромных энергий, высоких температур и давлений, больших скоростей и огромных масштабов. Все было нацелено на силу и величину. И недооценивался другой подход к действительности. Сегодня известно, что жизнь состоит из ничтожных разниц температур и энергий, из ничтожных разниц давлений, а предметы перемещаются с ничтожной скоростью, что есть системы, для которых Вселенная уместается в размеры от ангстрема до микрона. Но вопреки всем ожиданиям эти механизмы

способны творить чудеса как в области производства энергии, так и в синтезе, как в плане чувствительности, так и сопротивления к изменению среды. Живые существа представляют собой модели структур и процессов кардинально революционного характера, а современная биотехнология и генная инженерия — лишь робкие попытки проникнуть в существо этих моделей.

Мощная тенденция науки и техники связана с появлением и быстрым развитием информатики. Улучшение вычислительной техники происходило через механограф (благодаря электромеханике), а затем через информатику (благодаря электронике). При этом преследовалась единственная цель — добиться возможности решать задачи как космического масштаба, так и на уровне клетки, к которым другими способами трудно было бы подойти. Они остались бы без ответа, без систематической помощи ЭВМ либо по причине огромного объема расчетов, либо из-за необходимости выполнять одновременно большое число действий. И для решения многих вопросов молекулярной биологии, экологии, планирования и, конечно, в социально-экономических областях, которые также выходят на сложные системы, требуется вычислительная техника. Опыт, накопленный при составлении и использовании масштабных программ, несомненно, найдет применение в самых различных, зачастую неожиданных областях, начиная от теории чисел и защиты окружающей среды до динамики народонаселения, картографии и метеорологии.

Сегодня ребенок в кармане носит микрокалькулятор с информацией, для которой тридцать лет назад понадобился бы целый шкаф. Я могу поспорить, что процесс миниатюризации будет продолжаться, на какой бы основе ни изготавливались микрокалькуляторы. Может быть, завтра будут использовать стеклянное оптическое волокно, а послезавтра — некоторые свойства молекул, которыми сегодня мы еще не научились управлять. Одно с уверенностью можно сказать, что дело идет к сокращению размеров вычислительных устройств. Известно, что деятельность сложнейшего клеточного механизма обеспечивается программами, размещающимися на площади размером с микрон и меньше. Последствия дальнейшей миниатюризации в области информатики будут весьма значительными, а ЭВМ смогут выполнять новые функции.

Уже сегодня информатика это, по сути дела, рычаг многих достижений во всех научных областях. Но не следует ограничиваться ее прикладной ролью, сводить к вычислительному механизму. У информатики есть своя логика, взгляд и концепция. Даже ее первый язык, пусть очень простой, имел огромное воспитательное значение, так как позволял всем без исключения учащимся воспринимать математику. И сегодня информатика со своим искусственным умом, с экспертными системами готова внести свой вклад в развитие логики, модели-



Каждый день гонки вооружений отнимает у людей, населяющих Землю, колоссальные средства — примерно 1,4 миллиарда долларов. Их с лихвой хватит, чтобы остановить нежелательные процессы, происходящие на поверхности нашей планеты. Ежегодно в мире свыше 20 миллионов гектаров некогда плодородной земли становятся непригодными для сельскохозяйственного производства и еще 6 миллионов гектаров превращаются в пустыню. На снимке: заброшенная деревня в Тунисе, которую почти полностью поглотила наступающая пустыня.

рование процессов, готова помочь логическому мышлению и принятию решений. Другими словами, речь идет о качественном и количественном продолжении умственной деятельности человека.

Следует отметить и постоянный прогресс математики, ее замечательный коллек-

тивный труд по классификации простых порядков, потребовавших длительных усилий, хотя бы публикации 500 статей — 15 000 страниц печатного текста. Сейчас предусматривается сделать эти доказательства более короткими. Интересны также попытки освободиться от определенных аксиоматических положений, мешающих и затрудняющих сотрудничество математики с другими научными дисциплинами. Я имею в виду нестандартный анализ и т. п.

Несомненно, важное значение имеет взаимодействие математики с информатикой, что позволяет легче находить решения задач или подход к задачам, трудно поддающимся анализу. Существенно и то, что (это важно для будущего) во многих случаях математика не уходит в себя, не ограничивается своими узкими рамками, а идет навстречу требованиям и вопросам, которые выдвигают другие дисциплины.

Говоря о физике, необходимо подчеркнуть огромное значение изобретения лазера, который нашел самое широкое применение в промышленности и биологии. В то же время лазер — пример использования науки в чуждых ей целях. Ведь именно это устройство лежит в основе небезызвестной программы СОИ.

Общеизвестно, что за последние тридцать лет больших успехов достигла физика частиц или высоких энергий. Открытие ог-

Мысль о создании международной организации ученых возникла еще в середине 30-х годов, когда прогрессивные деятели науки включились в антивоенное и антифашистское движение. Конструктивные шаги в этом направлении сделали национальные объединения ученых Великобритании и Франции, решившие основать такую организацию, члены которой выступали бы за использование достижений науки и техники только в мирных целях. В 1938 году в Лондоне вышла книга известного английского физика Джона Бернала «Социальная функция науки», в которой была сформулирована идея об ответственности ученых перед

обществом за использование результатов их работы. Этот труд можно считать теоретической базой создания международной организации ученых для совместной борьбы за мирное развитие науки.

Во время второй мировой войны существенно возросла общественная значимость научных исследований. Стремление объединить силы ученых в борьбе против антигуманного использования научно-технических достижений и возникшей опасности ядерной катастрофы, за обуздание гонки вооружений привело в 1946 году к созданию Всемирной федерации научных работников.

Первым президентом

ВФНР стал выдающийся ученый, один из авторов открытия искусственной радиоактивности, лауреат Нобелевской премии Фредерик Жолио-Кюри, стремившийся поставить науку на службу человечеству. Затем на пост президента был избран известный ученый-физик, лауреат Нобелевской премии Сесил Пауэлл (Великобритания), сыгравший важную роль в распространении идей федерации и расширении ее рядов. С именем третьего президента — профессора Лондонского университета, члена Лондонского королевского общества, лауреата Ленинской премии «За укрепление мира между народами» Э. Бу-ропа связана борьба против

ромного количества новых частиц, теоретические предположения по поводу строения на основе кварков и лептонов, наличие сил взаимодействия между частицами (с их проблемами неизменности и симметрии), исследования с целью унификации различных типов взаимодействия — все это привело к рождению новых идей как в отношении неизмеримо малых величин (строение материи), так и в отношении неизмеримо больших величин (строение Вселенной).

Гигантские размеры рабочих установок в этой области (детектор частиц весом в 1000 тонн, кольцо диаметром в 27 километров, строящееся ЦЕРНом), коллективная, часто международного масштаба работа и подготовка опытов, к которым подключаются сотни людей и многие различные методы, — таковы лишь некоторые черты и примеры, о которых мало что известно широкой публике.

На пересечении нескольких направлений физики, куда, безусловно, входит и электроника, находится конструирование роботов для замены многих функций человека. Правда, в самом конструировании все еще доминируют антропоморфические концепции (роботу стремятся придать некоторые рабочие движения, свойственные человеку), однако можно утверждать, что в ближайшее время и в этой области будут достигнуты немалые успехи. Нетрудно предсказать, что эти машины окажут влияние на характер производства, продукции и труда самого человека, на организацию этого труда, размеры и расположение предприятий и т. д.

Физика, химия, биология, несомненно, придут к дальнейшим ощутимым результатам в синтезе новых молекул и материалов (начиная от полистирола до керамики). Ясно, что применение синтетических волокон, различных пластиков, гелей и в особенности материалов с точным функцио-

нальным предназначением вызовет революционный переворот в текстильной промышленности, в металлургии, строительстве, на транспорте.

Однако и известные нам материалы могут быть обработаны новыми, оригинальными способами с тем, чтобы полностью изменить такие их свойства и параметры, как прочность, точка плавления, проводимость. Заявили о себе биоматериалы, нашедшие применение в биологии и медицине. Пока биоматериалы удовлетворяют всего 7 процентов технологических потребностей медицины, однако темпы наращивания их производства колеблются от 10 до 15 процентов в год. И через двадцать лет по масштабам применения они станут в ряд с лекарственными препаратами.

Соединение новых материалов и продуктов привело в области терапевтической медицины к созданию «умных» лекарств, действующих в определенное время и на определенную часть организма. Арсенал синтетических гормонов, антибиотиков, искусственных энзимов, иммунодепрессантов, нейролептиков и т. п. стал наиболее оригинальной составной частью прогресса.

Современная наука и техника обладают практически неограниченными возможностями. Это означает, что мы идем к глубокому, революционному изменению мышления.

Сегодня, несмотря на огромные экономические и социальные издержки и политические колебания истории, наука и техника уже накопили колоссальный потенциал положительных результатов. Но настоящим их триумфом можно считать не автомобиль, холодильник, самолет, ЭВМ, противозачаточное средство, космический корабль, луч лазера, пенициллин..., а то, что наука и техника противопоставили наблюдению и опыту аргументам предвзятости и произвола, то что они развили свои методы, которые про-

производства и размещения в Европе нейтронного оружия, а также подготовка Манифеста Рассела — Эйнштейна и организация 1-й Пагуошской конференции ученых. Работы Э. Буропа в области физики элементарных частиц получили всемирное признание. С мая 1982 года федерацию возглавляет французский ученый Жан-Мари Леге, профессор биологии Лионского университета имени К. Бернара, руководитель научно-исследовательского института биометрии в Лионе. Он занимается проблемами описания и функционирования биологических систем. В 1985 году Ж.-М. Леге присуждена международная Ленинская премия «За

укрепление мира между народами».

В центре внимания ВФНР со дня ее основания — борьба за прочный мир на Земле. Мобилизация мировой научной общественности на борьбу за разрядку напряженности, против использования научно-технических достижений для подготовки новой мировой войны, против разработки, накопления и применения всех видов оружия массового производства — важнейшее направление деятельности федерации.

Большой вклад в борьбу против угрозы, возникающей вследствие накопления средств массового уничтожения, внес организованный ВФНР в 1971 году междуна-

родный симпозиум «Атомное, бактериологическое и химическое оружие, разоружение и ответственность ученых». Основные аспекты проблемы гонки вооружений и разоружения обсуждались на самом представительном в истории федерации форуме ученых, состоявшемся в Москве в июле 1975 года, — международном симпозиуме «Роль ученых и их организаций в борьбе за разоружение». В апреле 1983 года ВФНР организовала встречу ученых за «круглым столом» «Наука и качественная гонка вооружений». В октябре 1985 года в Праге проходила встреча за «круглым столом» «Роль ученых в предотвращении милитаризации космического пространства».



Потребность в коренном изменении отношений между развитыми странами Запада и развивающимися государствами становится все более острой и неотложной. Их согласованные действия могли бы привести к созданию агропромышленных зон, где мощные многонациональные индустриальные объединения способствовали бы развитию сельского хозяйства для производства продукции, предназначенной на экспорт в менее развитые страны Африки и Азии. На снимках: зернохранилища в канадских степях. Крестьянин Верхней Волги трудится на своем поле (слева).

Фото и таблицы «Курьер ЮНЕСКО» № 2 1984 г., №№ 1, 2, 6, 7 1985 г.

должали совершенствоваться вместе с изменением целей исследований и которые постепенно распространяются на все научные направления, включая экономические, социальные и политические дисциплины.

НАУКА И МИР

Наука побуждает нас жить в мире. У нас в руках есть средство сохранить самое ценное, что мы имеем, — нашу жизнь. И в силу того, что мы покидаем царство необходимости, мы вступаем в царство ответственности. Так как мы практически можем сделать все, мы не имеем права делать все.

Нет никакого смысла скрывать основные идеологические противоречия. Мы должны обсуждать их, выдвигать свои аргументы, двигать дело вперед. Это и есть разрядка. Это открытая дверь к разоружению и миру. Не стоит ждать, что некоторые экономические и политические противоречия разрешатся сами по себе, как по мановению волшебной палочки. Прежде всего необходимо признать их и использовать в целях достижения социального прогресса. В любом случае с помощью оружия их не решишь. Никогда еще ни одна война не решила никакой проблемы. Военное столкновение на какое-то время может дать одной из сторон определенное преимущество, но никогда — оправдание.

Люди научились делать множество удивительных вещей: слетать на Луну, как это сделал экипаж американских астронавтов; обследовать комету Галлея, как это сделали советские автоматические станции Вегга-I и Вегга-II, преодолевшие 1,2 миллиарда километров; проплыть на подводной лодке под северной полярной шапкой; установить немедленную связь между континентами; пересечь за несколько часов Атлантику; изменить генетический код бактерии и заставить ее трудиться на нас; вырастить пшеницу, которая дает 100 центнеров уро-

Федерации было предоставлено право выступать на первой специальной сессии Генеральной Ассамблеи ООН по разоружению (1978 г.). Тогда президент ВФНР Э. Буроп заявил, что федерация будет до конца бороться за разоружение, и призвал мировое сообщество прислушаться к предостережениям научной общественности о катастрофических последствиях ядерной войны. Голос ученых прозвучал и с трибуны второй специальной сессии Генеральной Ассамблеи ООН по разоружению (1982 г.), на которой от имени федерации выступил президент ВФНР Ж.-М. Леге.

«Стремительное развитие науки и ее прикладных об-

ластей в близком будущем поставит сложные проблемы, о которых научные работники, сознающие свою ответственность перед обществом, будут не вправе умолчать». **Ф. Жолио-Кюри.**

«Впервые в своей истории человечество вынуждено рассматривать уничтожение цивилизации и даже самой жизни как нечто такое, что может произойти в любой день. В то же время люди повседневно, на сотнях примеров убеждаются в возможностях науки, способной облегчить труд и разнообразить досуг». **Дж. Бернал,** первый вице-президент ВФНР.

«Пока люди не имели ясного представления о том, что движет обществом, что

вызывает нищету и войны, они объясняли все это точно так же, как и грозные явления природы — землетрясения, ураганы, засухи и болезни, против которых были бессильны, — «волей божьей». Именно фатализм мешал им активно противостоять злу. И именно он до сих пор служит самой прочной опорой для тех, кто ведет подготовку к войне: такова природа человека, поэтому войны вечно были и вечно будут. Но сейчас мы достигли предела. Если начнется новая война, то она станет последней, так как некому будет развязать еще одну. Чем раньше люди поймут это, тем скорее смогут договориться делать сообща благоразумные, правильные вещи». **Дж. Бернал.**



жая с гектара или селекционировать коров, дающих 20 тонн молока в год. Человечество создает искусственные моря, меняет течения рек, сажает леса, строит замечательные дома.

Мы обладаем могучим орудием воздействия на природу и производства, превзошедшим самые оптимистические предсказания. Но мы не научились правильно пользоваться этим потенциалом. Мы не смогли, или делаем это очень медленно, сгладить географические, исторические, экономические, социальные различия между людьми и между странами. Деятельность людей приобретает все более широкий размах, и зачастую это воздействие выходит за рамки района, где оно происходит или продолжается в течение ряда лет, принимая различные формы. Имевшие недавно место несчастные случаи в области космонавтики и использования ядерной энергии напомнили, насколько уязвимы некоторые наши действия.

Таким образом техническая ответственность принимает такие размеры, что ее не может взять на себя мораль одного человека, она превосходит его восприятия; ее нельзя также рассматривать в коротком временном отрезке, как это делали всего несколько десятилетий тому назад.

Да, наука и техника достигли огромных, впечатляющих результатов, но все же научная мысль мало продвинулась вперед в подходе к решению проблем фундаментального характера, от которых во многом зависит наша повседневная жизнь. Причина кроется в их сложности, а способы исследования сложных систем не получили пока достаточного развития.

Невозможно вмещаться и подчинить себе систему, которая содержит плохо познанные явления. Речь прежде всего идет о гонке вооружений. Если мы хотим в один прекрасный день остановить эту гонку, то

нам предстоит изучить и понять ее механизм.

Вся научная и техническая общественность должна высказаться по всему комплексу гражданских и военных проблем, вытекающих из социально-экономических последствий взаимодействия науки и общества.

Многочисленные инициативы и манифесты, появившиеся в различных странах в последнее время и в особенности в нынешнем Международном году мира, свидетельствуют о том, что со времени второй мировой войны идея мира как основная проблема овладела народами. Мир стал частью конкретного существования, и он уже начинает (пусть медленно) восприниматься как достижимая цель.

План сбалансированной и постепенной ликвидации самых опасных видов оружия, а затем и обычных вооружений сегодня реально осуществим. Почему не обсудить этот вопрос? Приближается конец второго тысячелетия, и разве не разумно встретить эту годовщину в условиях мира? Мы накопили достаточно знаний о Земле, мы знаем ее глобальные проблемы и способны в любой момент сказать, в каком состоянии они находятся. Почему бы нам не договориться решать наши дела совместно, тем более что с практической точки зрения некоторые вопросы требуют такого подхода.

Научно-техническое сообщество составляет незначительную часть, наверное, не больше одной тысячной части населения Земли. Однако роль и ответственность научных работников пропорционально соответствуют накопленным знаниям. Наука способствовала высочайшему взлету человека. Она может стать помощником еще более стремительного взлета, если будут отброшены принципы силы и агрессивности, если будет покончено с экономическим и политическим империализмом.



РУКАМИ ШКОЛЬНИКОВ

«Чем раньше пробуждается солнце, тем выше оно в зените» — гласит народная мудрость.

В авиамodelьных кружках ленинградского Дворца пионеров имени А. А. Жданова началась дорога в космос дважды Героев Советского Союза летчиков-космонавтов В. А. Шаталова и Г. М. Гречко.

Школьники Юра Матиясевич, Людвиг Фаддеев, Толя Яковлев были активными участниками и победителями городских олимпиад, неоднократно участвовали во всесоюзных, республиканских и международных олимпиадах по математике. Сейчас Людвиг Дмитриевич Фаддеев — действительный член АН СССР, за «Цикл работ по корректной постановке и исследованию квантовой задачи трех частиц» он удостоен Государственной премии СССР. Доктор физико-математических наук Юрий Влади-

мирович Матиясевич решил десятую проблему Д. Гильберта, считавшуюся одной из труднейших. Многие годы возглавляет городское жюри олимпиады по математике доктор физико-математических наук Анатолий Владимирович Яковлев.

В отделе техники дворца более 30 самых различных лабораторий по основным направлениям науки и техники. Две тысячи мальчишек обучаются здесь рабочему мастерству. Их руками изготовлены действующие модели современных машин — трактора «Кировец», самосвала «БелАЗ» с программным управлением, вездехода на воздушной подушке — и многие другие. Все они экспонировались на ВДНХ, и юные конструкторы отмечены медалями. Кружковцы активно участвуют в общественно полезном производительном труде.

В лаборатории автоматики и телемеха-

Школьную мебель ребятам Гатчинской школы № 3 делают для школ области сами на уроках труда.

ники, например, юный конструктор Володя Кутыловский собрал сложный прибор — фотозлектрокалориметр, с помощью которого ученые НИИ гематологии и переливания крови определяют теперь скорость биохимических реакций у больного.

Ребята лаборатории радиоэлектроники по заказу кафедры электрохимии Технологического института имени Ленсовета изготовили транзисторные регуляторы, гальваностат и другие приборы.

Дела школы становятся неотъемлемой составной частью жизни и забот трудовых коллективов. А с другой стороны, школьники активнее приобщаются к делам и заботам предприятий. В этом содружестве залог успеха коренного улучшения подготовки школьников к труду в сфере материального производства.

В слесарно-механической мастерской школы № 52 Ждановского района как самая дорогая реликвия, на видном месте, хранится памятный сувенир — миниатюрный отбойный молоток, он вгрызается в гранит. А под ним на медной пластинке выгравирована надпись: «Спасибо за помощь в строительстве станции метро «Пионерская» — СМУ-9 Ленметростроя».

40 тысяч деталей — шпильки, прижимы, болты, гайки, планки — своевременно изготовили и сдали метростроителям школьники. А в решающие дни пуска они пришли на свою «Пионерскую» — собирали и помогали развешивать светильники, чистили и убирали станцию. И в награду заслужили право первыми проехать по новой линии метро.

Ведь бывало как — отстругал, выпилил или выточил что-то на уроке труда и тут же вместе со звонком бросаешь свою «работу» в мусорный ящик. А ведь труд воспитывает лишь тогда, когда знаешь, куда, например, идет деталь, которую так старательно изготовил. В школу часто навешиваются заказчики. Но не каждый заказ подходит школьному цеху.

— Нам далеко не все равно, чем занять ребят, — говорит учитель трудового обучения Олег Васильевич Смирнов. — Продукция школьного цеха должна отвечать не только производственным требованиям, но быть в меру сложна и обязательно тесно связана со школьной программой трудового обучения.

И вот однажды подвернулся такой заказ: научно-производственное объединение «Позитрон» предложило школьному цеху взяться за изготовление радиаторов для цветного телевизора «Ц-432». Сделанный литейщиками радиатор надо было точно подпилить, зачистить, разметить по шаблону шесть отверстий, просверлить их и прозенковать. Учитель убедился, что на этом заказе школьники многому научатся.

И вот поступила с завода первая партия радиаторов. Продумав последовательность

работы, приступили к делу. Ребят как подменили. Даже самые озорные засучив рукава трудились в поте лица. Сколотили бригады и, как взрослые, действовали по единому наряду. Совет дружины организовал соревнование. Попробуй теперь «запороть» деталь — сразу попадешь в «молнию» или на экран соревнования. Кипит работа — одни занимаются разметкой, другие опилочкой и зачисткой, третьи точно действуют керном, отмечая точки отверстий. Успех одного становился общей победой, а чья-то неудача — общей бедой. И каждый рад был помочь товарищу.

Первую пробную партию радиаторов строго принимал заводской ОТК. С нетерпением школьники ждали результатов.

— Вам можно дать еще больший заказ, — заявили позитроновцы. — По нашему производственному плану требуется сделать 5 тысяч таких радиаторов. Беритесь за дело. Разрешаем вам на каждом радиаторе ставить свое клеймо.

Упоминание о клейме взбудоражило ребят, посыпались предложения. Остановились на простой эмблеме — буква «Ш» — школа. Старательно сами изготовили свое клеймо и ставили затем на радиаторах свой школьный «Знак качества». Все пять тысяч радиаторов школьники сделали досрочно.

Много других заказов выполняет этот школьный цех. Он стал настоящей школой юных мастеров.

— Теперь мы работаем, — любят говорить ребята, — не для отметки, а конкретно для пользы дела.

Помните покрытые черным лаком громоздкие парты нашего детства? Сколько шума издавали их откидные крышки, когда класс вставал, приветствуя учителя. А какие неудобства таились в них — то велики, то малы, да и с места их не сдвинешь.

А вот в гатчинской школе № 3 на смену парте пришел простой ученический стол с двумя стульями, покрытыми серым пластиком. Все в соответствии с требованиями медиков. Благодаря раздвижным металлическим ножкам столы «растут» вместе с ребятами и одинаково годны первоклашке и десятикласснику.

Эту современную, удобную и красивую мебель делают сами школьники в своих мастерских. Мастерят они и оригинальные разборные библиотечные стеллажи, шахматные столики и многие другие изделия. И продукция гатчинских школьников (ее выпускают ежегодно на сумму 60 тысяч рублей) пользуется большим спросом. Со всех концов страны к ним обращаются с просьбами принять заказ, выслать черте-

ХИ ПЯТИЛЕТКА 1986-1990

Проблемы профориентации



Ленинградский Дворец пионеров имени А. А. Жданова. Идут занятия радиотехнического кружка.

мебели, и он же распределяет готовую продукцию.

Чтобы девочки не отставали от мальчишек, школа заключила договор с Таицкой фабрикой игрушек. И теперь на уроках труда девочки четвертых—шестых классов шьют мягкие игрушки, которые продаются в магазинах города. Здесь с малых лет учащиеся овладевают секретами рабочего труда. Да, рабочий начинается в школе!

И школьные кружки ВОИР вносят солидный конкретный вклад в научно-технический прогресс и в осуществление школьной реформы.

Недавно на улицах поселка Толмачево появился последний марки вездеход. Где бы он ни останавливался, сразу вокруг него толпа любопытных — от мала до велика. Всех удивлял его внешний вид, он резко отличался от известных гусеничных и колесных вездеходов. Эта машина родилась не в цехах какого-либо крупного завода или научной лаборатории, а в школьной мастерской. Придумали и смастерили ее в кружке технического моделирования Толмачевской средней школы. Четыре с лишним года билась юные конструкторы вместе со своим главным конструктором — учителем трудового обучения Борисом Борисовичем Богатыревым над этой моделью. В отличие от заводских марок вместо траков и колес вездеход передвигался на камерах мощного трактора «Кировец». Но, чтобы такую камеру без шин превратить в колесо, нужен был крепкий обод. Провели в кружке конкурс на лучший обод. Испробовали самые различные варианты и добились своего. Юные конструкторы изготовили несколько вариантов своего вездехода и назвали его «Чирок» — по имени вездесущей утки: ведь мог он пробраться в любую глушь.

Ребята сделали четыре «Чирка», каждый отличался друг от друга какой-то новинкой. Школьные вездеходы отлично проработали в геологической партии все лето в Якутии.

Вскоре с Рижского мотозавода в школу пришло письмо с просьбой выслать техническую характеристику новой машины. Возможно, школьный вездеход будет пущен в серийное производство.

Немало еще и других интересных конструкций у толмачевских юных конструкторов — самодельный трактор «Удалец», с которым их летний трудовой отряд работает на совхозных полях, и самодельные машины-мопеды, на которых отправляются в туристические походы ребята по боевым тропам лужских партизан.

Есть среди ленинградских школьников настоящие изобретатели. На научно-практическую конференцию старших школь-

жи. В школе хорошо оборудованные слесарно-механическая и столярная учебно-производственные мастерские. Всем необходимым в работе помог своим подшефным Ленинградский институт ядерной физики имени Б. П. Константинова.

Здесь почти все как у взрослых: ученики четвертых—шестых классов, разбитые на бригады, делают деревянные детали, семиклассники и восьмиклассники — металлические, а школьникам десятых и девятого классов доверена окончательная сборка изделий.

Учебные кабинеты, оборудованные учителями с помощью своих воспитанников, с завистью осматривают педагоги соседних школ: по команде с пульта управления бесшумно закрываются оконные шторы, на экране появляются графики, плакаты, схемы, магнитофон диктует условия задач. Этим надежным помощником педагогов стал «Ритм-2» — устройство обратной связи с учениками. Создано ученическое конструкторское бюро. Старшеклассники сами проектируют новую продукцию, придумывают различные устройства и внедряют их в учебный процесс. Только за один учебный год за счет правильного раскроя материалов юные умельцы сэкономили три тонны металлического «уголка», немало дефицитных труб. А из отходов изготовили вешалки для одежды, много игрушек для детских садов.

Производственные мастерские этой школы — настоящие цехи, где все продумано — технология, четкая организация учебного процесса.

Главный заказчик школы — Леноблснабсбыт. На договорных началах он полностью обеспечивает юных мастеров необходимыми материалами для изготовления школьной

Вездеход «Чирок», созданный юными конструкторами Толмачевской школы.

ников, проводимую Дворцом пионеров имени А. А. Жданова и Ленинградским советом молодых ученых и специалистов при обкоме ВЛКСМ, пришел ученик 10-го класса «Б» школы № 144 Калининского района Даниил Матюхин с калейдоскопом. Специалисты тщательно проверили достоинства этого прибора. Калейдоскоп мог быть не только хорошей детской игрушкой, с помощью этого прибора на обойных и текстильных фабриках можно создавать новые узоры тканей и обоев. Решением Государственной научно-технической экспертизы изобретений Даниил Матюхин был вызван в Москву и получил авторское свидетельство на изобретенный им калейдоскоп.

Добрая традиция зародилась в Ленинграде. Солнечным весенним днем, перед окончанием учебного года, в штаб Октября — Смольный — как на большой праздник идут школьники-восьмиклассники — те, кто сделал в жизни своей главный выбор — выбрали для себя рабочую профессию. Нетрудно представить себе, что испытывает каждый из них, переступая порог исторического Актового зала в Смольном, где В. И. Ленин провозгласил Советскую власть.

Юноши и девушки, которые задолго до выпускных экзаменов определили свой путь в рабочие, встречаются здесь с вете-



ранами партии и труда, Героями Социалистического Труда, участниками Великой Отечественной войны, новаторами производства, наставниками молодежи... С волнением школьники принимают от героев пятилетки их памятные сувениры — токарные резцы, мастерок строителя и многие другие рабочие инструменты.

Претворяются в жизнь слова Владимира Ильича Ленина о том, «чтобы каждый день в любой деревне, в любом городе молодежь решала практически ту или иную задачу общего труда, пускай самую маленькую, пускай самую простую».

И девиз сегодняшних школьников ясен и прост — «Мой труд вливается в труд моей республики!».

С. ЛИПЧИН.
(г. Ленинград).

Н О В Ы Е К Н И Г И

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»

Беляков В. А. **Жидкие кристаллы.** М. 1986. 160 с. (Народный университет. Естественнонаучный факультет). 32 000 экз. 50 к.

Некоторые органические вещества, обладающие сложными молекулами, могут находиться в жидкокристаллическом состоянии, то есть проявлять одновременно свойства кристалла и жидкости.

Автор — доктор физико-математических наук — уделяет особое внимание описанию строения, физических свойств жидких кристаллов и их применению в науке, технике, быту.

Число и мысль. Вып. 9. М. 1986. 176 с. 30 000 экз. 55 к.

В Академии наук СССР при Отделении истории с конца 60-х годов работает Комиссия по применению математических методов и ЭВМ в исторических исследованиях. Точные методы помогли историкам получить немало интересных результатов. С некоторыми из них знакомят статьи сборника.

Демьянов В. П. **Геометрия и Марсельеза.** 2-е изд., перераб. и доп. М. 1986. 256 с. 100 000 экз. 1 р. 10 к.

Гаспар Монж — один из классиков естествознания, математик, механик, химик, металлург, машиновед, создатель

начертательной геометрии — был активным участником Великой французской революции 1789—1794 годов.

Книга знакомит с полной драматических событий жизнью ученого.

Алексеева Л. Н., Григорьев В. Ю. **Зарубежная музыка XX века.** М. 1986. 192 с. (Народный университет. Факультет литературы и искусства). 43 000 экз. 50 к.

Книга об исканиях и творческих находках зарубежных композиторов XX века, об основных художественно-стилистических направлениях, жанрах, крупнейших сочинениях.

Особое внимание авторы уделяют противоборству реалистических и антиреалистических тенденций в зарубежной культуре.

Дубнова Е. Я. **Об искусстве художественного слова.** М. 1986. 112 с. (Народный университет. Факультет литературы и искусства). 38 000 экз. 30 к.

Некогда камерное, искусство звучащего слова в наши дни стало массовым. Художественное чтение звучит с концертной эстрады, литературные передачи постоянно идут по радио и телевидению.

Рассказывая о творчестве актеров-чтецов — А. Я. Закушняка, В. Н. Яхонтова, В. И. Качалова, И. М. Москвина, О. Н. Абдулова, Д. Н. Журавлева, И. В. Ильинского и многих других, — автор делится своими мыслями о формах и средствах художественного слова.



техника на марше

ЭЛЕКТРОНИКА ОБЩЕНИЯ

З А М Е Т К И С В Ы С Т А В К И «С В Я З Ь - 8 6»

Р. СВОРЕНЬ, специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».

Из всего, на что мы обратили внимание в первом своем путешествии по выставке (в предыдущем номере журнала), напомним главное: сегодня вся радиоэлектроника разделена на две огромные области — аналоговую и цифровую. И в каждой из них практически весь современный тематический ассортимент — есть цифровое и аналоговое телевидение, цифровая и аналоговая звукозапись, цифровые и аналоговые вычислительные машины, цифровая и аналоговая телефония и так далее. Аналоговая электроника работает со сложными электрическими сигналами, такими, например, как электрическая копия звука — ток в цепи микрофона. Непрерывно меняясь, аналоговый сигнал может иметь бесчисленное множество разных значений, график, отображающий изменение такого сигнала во времени, обычно напоминает сложный силуэт горного хребта с замысловатыми вы-

ступами и провалами. Цифровой сигнал в сравнении с аналоговым прост, чтобы не сказать примитивен, — он образован из совершенно одинаковых импульсов и пауз, которые в двоичном коде — определенные сочетания сигналов «да» и «нет» или 1 и 0 — отображают числа и команды в компьютерах и электронных автоматах.

Между цифровой и аналоговой электроникой давно переброшены надежные мосты, движение по которым, правда, в основном идет в одном направлении — все больше и больше аналоговых систем переходит в огромное царство Цифры. На выставке мы видели, например, как у традиционно аналоговой звукозаписи появился цифровой конкурент, популярность которого быстро растет. При записи на пластинку, именуемую компакт-диск, звук с помощью АЦП (аналогово-цифровой преобразователь) превращают в «цифру», в комбинации одинаковых микроскопических выступов (1) и впадин (0), по-разному отражающих свет. А при воспроизведении с компакт-диска в лазерном проигрывателе с по-

Окончание. Начало см. «Наука и жизнь» № 10, 1986.

24. В большом разделе вычислительной техники советского павильона всегда многолюдно. Особой популярностью пользуются здесь простейшие персональные компьютеры БК-0010 и «Микроша», на которых прямо на стенде может поработать каждый желающий. Вычислительная техника на выставке «Связь» — это не просто дань уважения коллегам по электронному цеху, сегодня по городским и междугородным каналам связи общаются не только люди, но и компьютеры, а методы и средства вычислительной техники широко используются в связной аппаратуре.

25. Над головами посетителей — аэростатный зонд с аппаратурой телеметрии, радиопередатчиком и спиралевидной антенной. В июне 1985 года два таких зонда были доставлены к Венере советскими станциями «Вега-1» и «Вега-2» и, совершив многочасовой полет в небе планеты, передали на Землю много интересной научной информации.

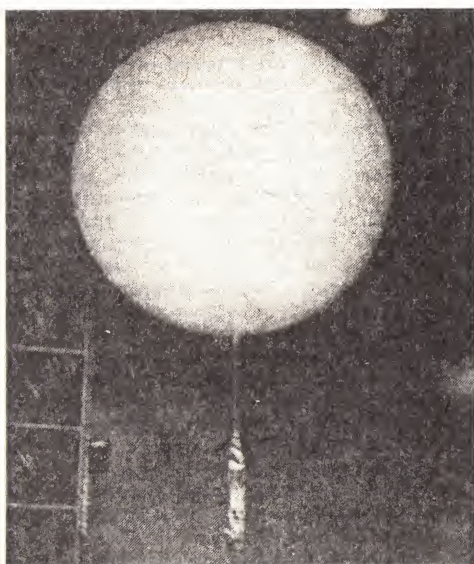
26. Эта похожая на большой сундук машина — робокар, представленный итальянской фирмой «Пианелли и Траверса». Его так и хочется назвать электронным грузовиком современного внутрицехового транспорта: привязанный электромагнитными волнами к проложенному под полом проводу, робокар по заданной программе перевозит по цеху заготовки или готовые изделия.

27. Это уже не электрическая, а электронная пишущая машинка с дисковым (лепестковым) шрифтоносителем, ее выпускает в ГДР известное объединение «Роботрон». На единой основе выпускается несколько типов машинки, в частности стандартная С-6120, конторская С-6125, с запоминающим устройством С-6130. Последняя может, например, сначала записать в память целую страницу текста, затем отпечатать его и автоматически перепечатать, расположив на листе бумаги определенным образом. Относительно небольшая память имеется и во всех других моделях, в ней могут храниться часто употребляемые слова или фразы. В машинках много других удобств, например, предусмотрены возможности быстрой смены шрифта (при переходе на арабский шрифт машинка печатает справа налево), автоматический перевод каретки к началу следующей строки, исправление ошибочно введенных знаков, имеется небольшой дисплей, отображающий режим работы машинки.

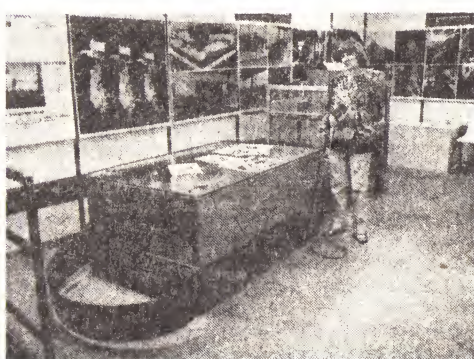
28. Советская стереофоническая магнитола «Скиф-202» с двумя кассетными магнитофонами. Записи можно воспроизводить с любого из них в любой последовательности, удобно вести перезапись с одной кассеты на другую.

мощью ЦАП (цифро-аналоговый преобразователь) цифровой сигнал вновь превращают в аналоговый, так как только из него в итоге можно воспроизвести звук.

Аналоговая и цифровая техника сегодня конкурируют во многих областях, но выставка предлагает обратить особое внимание на большие сети связи и на многоканальную связь, в частности на многоканальную телефонию, которой в основном посвящены последующие наши заметки. Кому-нибудь тема может показаться неинтересной — подумаешь, телефон, пустяк на фоне межпланетных станций и суперкомпьютеров. Однако такие оценки были бы трижды неверны. Во-первых, электро-связь — телеграф, телефон и быстро растущая область передачи данных — это не просто удобство или, как скромно говорят сами связисты, виды услуг. Это уже самое настоящее орудие производства, незаменимый инструмент народного хозяйства, без



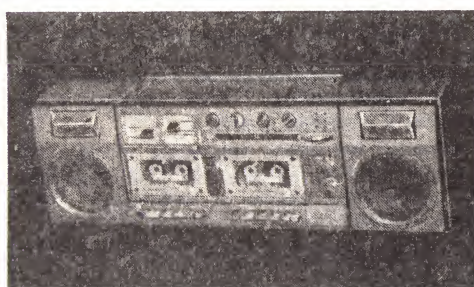
25



26



27



28

которого трудно представить себе взаимодействие разбросанных по стране цехов нашего гигантского индустриального комплекса. Во-вторых, современная электросвязь, эта электроника общения, играет первостепенную роль в самой нашей жизни — попробуйте представить себе большой город, на сутки лишившийся телефона. И, наконец, в-третьих, — телефонная сеть планетарная, объединяющая многие тысячи АТС, триллионы километров кабеля, около миллиарда аппаратов, чуть ли не каждый из которых может соединиться с любым другим, признана самым крупным и совершенным творением современной техники.

Важнейшая деталь этой гигантской межконтинентальной машины — системы многоканальной связи; они позволяют по одной паре проводов вести, например, сто телефонных разговоров вместо того, чтобы прокладывать сто пар проводов.

Системы многоканальной связи на выставке были представлены аппаратурой, уже имеющей богатую практику — опыт, нередко многолетний, работы в городских сетях и на междугородных магистралях. Мы видели аппаратуру и аналоговую с частотным разделением каналов (разговоры передаются на разных частотах), и цифровую с временным разделением каналов (импульсы цифровых сигналов каждого разговора передаются поочередно, сменяя друг друга с огромной скоростью). И первое, что удивляло непосвященного человека, это внешняя похожесть цифровых и аналоговых систем, их с первого взгляда совершенно одинаковые возможности — и в том, и в другом случае аппаратура многоканальной телефонии, как ее называют, аппаратура уплотнения, размещается в довольно похожих металлических стойках, и в том, и в другом случае в комплект входят герметичные коробки промежуточных усилителей (в цифровых системах — регенераторы), которые через каждые несколько километров врезают в кабель. И возможности у аналоговых и цифровых систем, казалось бы, одинаковые — и те, и другие могут пропустить десятки, сотни и тысячи телефонных разговоров по одному кабелю.

Куда же идет вся эта совершенная техника? Будут ли и дальше сосуществовать обе ее области — аналоговая и цифровая? Или действительно мастерство традиционной электроники уходит от нас и мы пользуемся последними аналоговыми телефонами, приемниками, телевизорами?

Большая выставка еще тем хороша, что здесь можно не только многое увидеть, но и многое услышать, включаясь в стихийные микродискуссии специалистов. Сейчас будет сделана попытка собрать и обобщить услышанное, сгруппировав его в высказываниях придуманных нами героев — царя Цифры и мастера Аналога.

Цифра. Не очень понимаю, о чем еще можно спорить, когда весь мир переходит от аналоговых систем к цифровым. Переходит везде, где это только возможно.

Аналог. Думаю, что «весь мир» и «везде» — явные преувеличения. И что все это просто мода...

Цифра. Мода? Но еще недавно и полупроводники называли модой, а сегодня тысячу разных аппаратов разберешь — и ни одной электронной лампы не встретишь. Я сам начинал в ламповую эпоху, глубоко уважаю электронную лампу, но не могу же личные привязанности определять пути прогресса.

Аналог. Почему вы думаете, что этот пример отражает наши с вами отношения? И что я уйду из электроники, как ушла лампа? Давайте о будущем аналоговых систем говорить без аналогий и обсуждать проблему по существу.

Цифра. Тогда я вынуждена извиниться и прежде всего сказать о своих достоинствах. Из многих известных назову три, начну с помехоустойчивости. Вспомните, например, коллега, как много усилий вы тратите, чтобы снизить шум и другие искажения при воспроизведении звука с грампластинки. И здесь вами получены прекрасные результаты — в хорошей аппаратуре при средней громкости шум в сотни раз слабее основного сигнала. Но, во-первых, это при средней громкости, а на фоне слабого звука шум весьма заметен. В основном из-за шумов вам приходится искусственно снижать столь важный показатель естественности звучания, как динамический диапазон громкости — соотношение между самым громким «форте» и самым тихим «пиано». Ну и, во-вторых, шум возрастает с каждым следующим проигрыванием пластинки. А хотите знать, насколько удалось снизить шум при цифровой записи на компакт-дисках?

Аналог. Любопытно...

Цифра. В описании лазерного проигрывателя даже среднего класса в графе «Уровень шумов» вместо привычных цифр вы увидите слова «Не измеряется». То есть шум настолько мал, что их не то что услышать, но даже измерить самым чувствительным прибором невозможно. Вы, коллега, всю свою жизнь ведете мужественную борьбу с помехами в электросвязи, радиовещании, телевидении, звукозаписи, я преклоняюсь перед вашими усилиями и достижениями. Но оба мы знаем, что полная победа для вас невозможна. В то же время цифровая техника по самой своей природе помехоустойчива.

Аналог. Но какой ценой! Вы растрачиваете на свои помехоустойчивые цифровые послания главное богатство каналов связи.

Цифра. Что вы имеете в виду?

Аналог. Конечно же, полосу частот.

Цифра. Я возражаю!

Аналог. Возражения потом, а сейчас — простейшие вычисления. Возьмем для конкретности телефон: чтобы речь была разборчивой, мы передаем по линии аналоговый сигнал с частотами от 300 Гц (герц) до 3,4 кГц (килогерц), то есть с запасом укладываемся в частотный участок, в полосу частот шириной 4 кГц. А если мы хотим создать многоканальную систему с частотным разделением каналов, то для передачи по одному кабелю, скажем, 400 разговоров, нам надо занять полосу частот 1600 кГц или иначе 1,6 МГц (мегагерц), например, от 50

до 1650 кГц или от 100 до 1700. А теперь прикинем ваши потребности. Частота выборки, то есть частота прощупывания аналогового сигнала при превращении его в цифровой, согласно теореме Котельникова, должна быть не менее $2 \times 3,4$ кГц и, насколько я знаю, вы приняли частоту выборки 8 кГц. Это уже в два раза больше, чем максимальная частота аналогового сигнала.

Цифра. Возражаю, возражаю и еще раз возражаю!

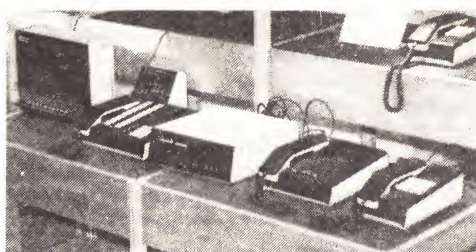
Аналог. Я уже просил вас — возражения после вычислений. Итак, каждую секунду вы посылаете в линию 8 тысяч своих цифровых, как вы их называете, слов, и в каждом слове зашифровано значение аналогового сигнала в данный момент времени. Теперь напомните мне, пожалуйста, количество знаков — импульсов или пауз — в одном таком слове, в каждой элементарной шифровке...

Цифра. Для телефонии мы приняли 8 знаков — это позволяет зашифровать $2^8 = 256$ разных уровней аналогового сигнала. В перспективе ограничимся 7 знаками и будем различать $2^7 = 128$ уровней «голоса». При этом автоматически, без каких-либо затрат, мы вдвое увеличим число каналов в линиях связи.

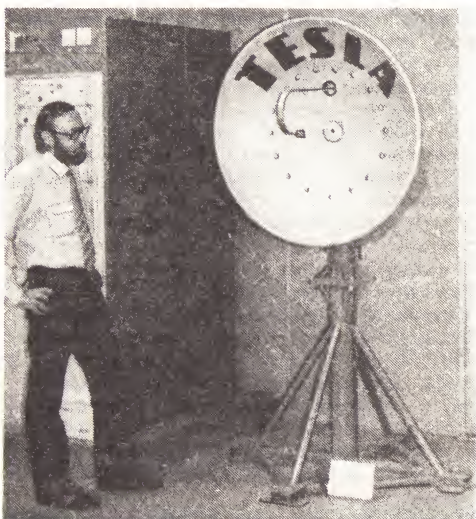
Аналог. Перспективы не в счет. Исходим из того, что сегодня для передачи речи вы посылаете в телефонную линию 8 тысяч слов-шифровок в секунду и в каждом — 8 импульсов-пауз. То есть всего в линию каждую секунду уходит $8000 \times 8 = 64\,000$ импульсов-пауз и, значит, частота исходных импульсов...

Цифра. У нее, между прочим, есть свое имя — тактовая частота.

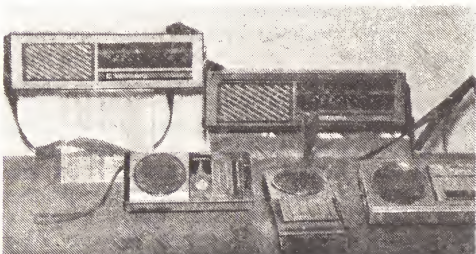
Аналог. ...тактовая частота идущих в линию импульсов для передачи одного телефонного канала составит 64 кГц. То есть в цифровой телефонии нужно передавать по линии частоту как минимум в 16 раз большую, чем в аналоговой. И, значит, в полосу частот, где я разместил бы, например, 400



29



30



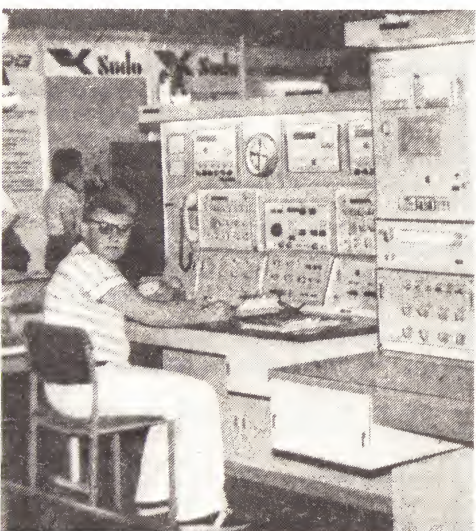
31

29. Один из показанных на выставке отечественных комплексов местной связи на производстве или в учреждении.

30. В экспозиции известной чехословацкой фирмы «Тесла» типичная для современной электросвязи аппаратура — радиостанция сантиметрового диапазона волн, по ее острому радиолучу, как по проводу, можно быстро перебросить несколько десятков телефонных каналов, связей, например, с ближайшим городом круглую стройку или сельскохозяйственный комплекс.

31. В семействе отечественных «карманных» приемников пополнение, у некоторых аппаратов длинный ремешок, их удобно носить на плече, как фотоаппарат.

32. Даже трудно представить себе, что радио родилось всего девятью годами назад. Одно из первых практических применений оно нашло на флоте, впервые позволив связать с берегом суда, уходящие в далекое плавание. Современное морское судно имеет мощный радиоэлектронный комплекс, в него входят судовые радиостанции. С центрального пульта судовых средств связи «Дюна-2» один оператор может управлять сложной системой, в которую входят 5 передатчиков, 6 приемников и 22 типа оконечных устройств.



32

телефонных каналов, вы можете втиснуть всего 25. Вот во что выливается ваша идеальная помехоустойчивость. А теперь поясните, почему вы кричали «Возражаю!».

Цифра. Да потому, что для цифровых систем вообще нет смысла пользоваться характеристикой «Занимаемая полоса частот».

Аналог. Вот это новость! Может быть, для вашей аппаратуры неприемлемы характеристики «Потребляемая мощность», «Вес», «Габариты»?

Цифра. Неуместные шутки. И потом, вы же сами предложили обсуждение без аналогий, по существу. А существо дела вот в чем — в аналоговой телефонии действительно нужно передать по линии всю полосу частот, все частотные составляющие сигнала, в котором запечатлен человеческий голос; мне же совершенно не нужен весь набор частотных составляющих, из которых складываются серии импульсов. Существуют различные хитрые способы с заданной точностью фиксировать появление импульса, когда по линии связи приходят самые минимальные сведения о нем. Ну а дальше вступает в действие регенератор — если пришедший к нему сигнал опознан как импульс, то регенератор направит дальше в линию созданный здесь, на месте, новенький, с иголочки импульс, и предыдущих помех как не бывало. Так что мы оцениваем систему связи в основном по тому, как она умеет опознавать искаженный в пути импульс.

Аналог. Все это мне не очень понятно... Вы отменяете важнейшую для меня характеристику «Полоса частот», которая сразу же говорит, сколько телефонных каналов может пропустить кабель или промежуточный усилитель и что вообще можно передать по многоканальной линии связи. Я, например, знаю, что, если линия рассчитана на полосу частот 12 МГц, то по ней могут пройти две телевизионные программы по 6 МГц каждая, или 3000 телефонных разговоров на 4 кГц, или одна телевизионная программа и 1500 разговоров. Вместо этой простой арифметики вы произносите какие-то туманные слова о способности распознавать импульс. А как же вы, отказавшись от показателя «Полоса частот», оцениваете пропускную способность линий связи?

Цифра. Самым естественным способом — по количеству информации, пропускаемой в секунду. Каждый импульс или пауза — это минимальная порция информации, один бит. Вы сами подсчитали, что в цифровой телефонии каждую секунду в линию уходит 64 тысячи импульсов или пауз, и, значит, цифровой телефон требует передачи потока информации 64 килобита в секунду, сокращенно 64 кбит/с. А в стоканальной цифровой системе передается поток 6400 кбит/с, или, иначе, 6,4 Мбит/с (мегабит в секунду). В нынешних системах цифрового телевидения для передачи одной программы нужно пропустить поток примерно в 100 Мбит/с. Так что для передачи, например, двух программ нужна цифровая система, пропускающая 200 Мбит/с. Как видите, и у нас нетрудно подсчитать возможности конкретных систем связи.

А теперь позвольте мне вместо столь дорогой для вас полосы частот ввести еще одну характеристику, она вам хорошо знакома, — это расстояние между усилителями в многоканальной кабельной линии. Известно, что в аналоговой системе уплотнения, чем больше в ней каналов, то есть чем более широкую полосу частот она занимает, тем труднее оградить сигнал от помех. Поэтому чем больше телефонных разговоров передается по аналоговой многоканальной линии, тем чаще приходится разрезать кабель и ближе один к другому ставить усилители. Та же проблема и у нас, в цифровых системах, — чем больше каналов передается по одному кабелю, тем чаще врезают в него регенераторы. Это потому, что возрастает тактовая частота, импульсы становятся короче, интервалы между ними уменьшаются. Один канал требует, как вы сами подсчитали, передачи 64 тысяч импульсов-пауз в секунду...

Аналог. Или, как вы предлагаете считать, 64 кбит/с.

Цифра. ...а в 10-канальной системе каждую секунду нужно передать в 10 раз больше импульсов — после первого импульса (или паузы) первого канала нужно передать первый импульс (паузу) второго канала, третьего, четвертого и, наконец, десятого, после этого передается второй импульс (пауза) первого канала, затем второго, третьего, четвертого...

Аналог. К черту подробности! Что вы хотите всем этим в итоге сказать?

Цифра. В итоге я хочу привести несколько цифр из выставочных проспектов: в аналоговой системе К-1920 усилители ставятся через каждые 6 км, а в цифровой системе ИКМ-1920 (обе на 1920 каналов) регенераторы стоят через каждые 3 км. В перспективе мы придем к большим расстояниям, но уже сейчас, как видите, несмотря на то, что я, согласно вашей терминологии, занимаю в 25 раз более широкую полосу частот, по важнейшему для практики показателю — расстоянию между усилителями или регенераторами — я от вас не очень отстаю. Но и это еще не все...

Аналог. А что еще? Может быть, вы не только не отстаете, но и опережаете меня?

Цифра. Не нужно иронизировать, это именно так. Например, по дешевому двухпарному кабелю, который так часто используют сельские связисты, практически нельзя, или, скажем, точнее — слишком сложно, передавать с частотным уплотнением несколько разговоров. Этот кабель, как вы сказали бы, не пропускает необходимую полосу частот. Однако же на нем прекрасно работают цифровые системы ИКМ-15, ИКМ-30 и даже ИКМ-120 на 15, 30 и 120 телефонных каналов. То же самое мы видим в городских телефонных сетях, здесь цифровые многоканальные системы работают на простейшем телефонном кабеле, помогая создавать столь необходимое изобилие каналов связи между отдельными городскими АТС.

Аналог. В сельской телефонии и в городских сетях вам, бесспорно, работать проще, чем мне. Я это признаю.

Цифра. Тогда, еще раз извинившись, я перейду к своему второму достоинству, которое, конечно, следовало бы назвать первым. Нетрудно подсчитать, что если восьмьбитовыми словами (чаще говорят «восьми-разрядными») кодировать буквы и цифры, то вместо секунды телефонного разговора — заметьте, всего вместо одной секунды! — по цифровой линии можно передать телеграмму в 8 тысяч букв, почти 5 страниц машинописного текста. Отсюда видно, насколько неэкономна аналоговая информация, в данном случае речь.

Аналог. Ну давайте теперь бросим разговаривать и будем только обмениваться телеграммами...

Цифра. Вы опять шутите, и опять неудачно. Наша устная речь — величайшее достижение природы, и никто на нее не посягает, ни книгопечатание, ни телеграф. Но согласитесь: иногда намного удобнее изъясняться письменно, чем произносить слова. Возьмем, к примеру, получение справок. Думаю, каждый согласился бы вместо бесед с телефонистками справочных служб получать в отпечатанном виде или на экране дисплея нужные номера телефонов, расписания поездов или самолетов. Во Франции, которую, кстати, можно считать лидером в цифровой электросвязи, наряду с традиционным городским и междугородным телефоном есть еще одна разветвленная сеть — цифровая. Это сеть системы «Телетель», она насчитывает уже почти 2 миллиона абонентов, и каждый день к ним добавляется еще 10 тысяч. В сети, в частности, есть справочная, которая в любой момент «в письменном виде» может выдать вам номер любого из 23 миллионов телефонов страны.

Но это, пожалуй, мелочь по сравнению с

33. Западногерманская фирма «Стенарет», как, впрочем, и ряд других фирм, уже не первый раз демонстрирует на выставках портативные диктофоны с малыми кассетами (длина примерно 5 сантиметров), но что-то пока не видно, чтобы этот стандарт кассет получил широкое распространение. Положение, правда, может измениться с появлением малых кассет типа ДИН-32750 для часовой записи. Последняя из рекламируемых фирмой моделей, «Стенокорд-291», имеет размеры 102×52×21 мм, весит 190 г и питается от встроенного аккумулятора, он обеспечивает непрерывную запись в течение 25 часов.

34. Отечественная аппаратура для передачи цифровой информации по световодному кабелю. Справа — необслуживаемый регенератор в герметизированном корпусе; так же, как усилители кабельных линий электросвязи, он опускается в неглубокий колодец.

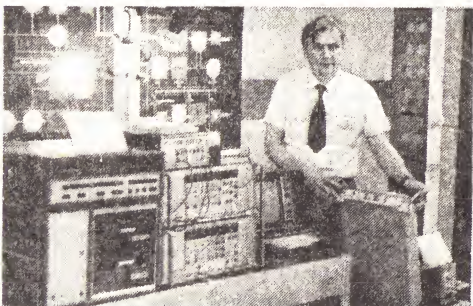
35. В стране интенсивно развиваются научные исследования и практические работы в области световодной связи, в том числе создается аппаратура для контроля за прохождением светового сигнала по тончайшему кварцевому волокну.

36. На одном из стендов большой венгерской экспозиции учрежденческая электронная АТС на 100—400 номеров.

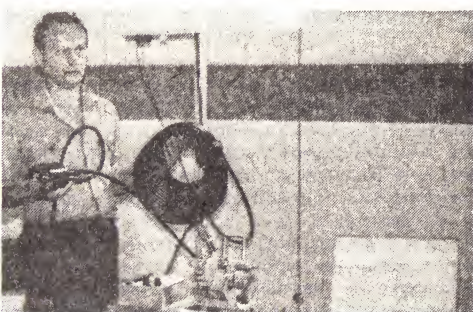
37. Отечественные домашние музыкальные центры, собранные в единой вертикальной стойке, — «Радиотехника-КС-101», «Феникс-008», «Радиотехника-7111».



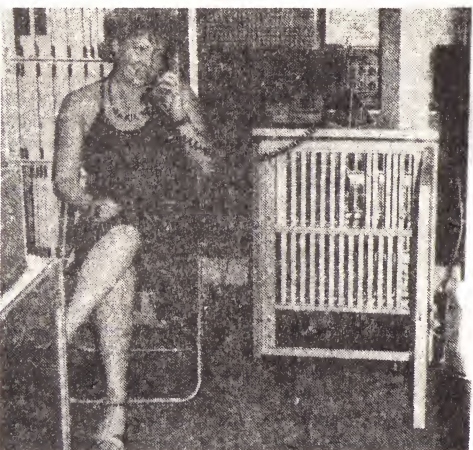
33



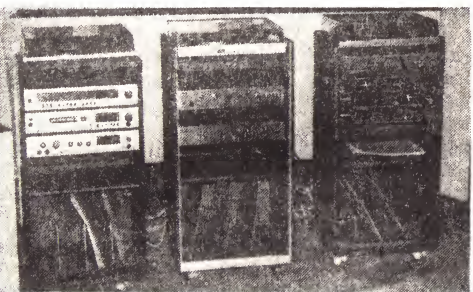
34



35



36



37

тем, что предлагает цифровая система. Телетель своему абоненту — он может войти в компьютерные сети и банки данных, может получать на экране графическую информацию, например, карты погоды или полосы газет, может обмениваться печатными текстами с другим абонентом. Вы, скажем, приходите утром на работу и находите на столе автоматически принятый и отпечатанный принтером текст только что вышедшей научной статьи, поздравительную телеграмму или накануне затребованный в архиве чертеж. Цифровые системы связи универсальны, они с одинаковой легкостью передают и голос, и тексты, и изображение, и диалоги компьютеров — все это путешествует по линиям связи и обрабатывается в виде однопоточных комплектов импульсов-пауз, и ваш домашний или служебный цифровой телефон становится к тому же еще телевизором, телетайпом и персональной ЭВМ. Подобная штучка, согласитесь, может в корне изменить стиль работы, а в значительной мере и стиль жизни. Во всяком случае, французский опыт это подтверждает.

Аналог. Слушаю вас с большим интересом, но вынужден все же задать вам каверзный вопрос. Универсальность, или, проще говоря, однопоточность, цифровых сигналов — огромное достоинство. Разработчики электронной аппаратуры никогда, видимо, и не мечтали о том, чтобы звук, картинка и тексты передавались однопоточными и к тому же предельно простыми сигналами — импульсами и паузами — и обрабатывались по единой технологии. Бесспорно и другое ваше достоинство — помехоустойчивость, хотя здесь у меня есть некоторые сомнения.

Цифра. Какие же?

Аналог. А вот какие — случайная помеха, сбив всего лишь один импульс или, наоборот, создав ложный импульс во время паузы, может породить опасную ошибку, например, изменив одну букву или цифру, превратить «пир» в «пар» или в денежном переводе сильно обсчитать получателя.

Цифра. Вы затронули мою любимую тему — помехоустойчивые коды. Это целая большая наука и уже вполне успешная практика. В цифровой связи, независимо от того, что передается, осмысленные тексты или сухие цифры, принимаются эффективные меры, чтобы автоматически выявить и исправить ошибку. Так, например, сигнал обычно кодируют, регулярно чередуя положительные и отрицательные импульсы, при этом внеочередное появление какого-либо из них будет признаком ошибки. Можно ввести запрещенные комбинации импульсов-пауз и принять ряд других эффективных мер для выявления случайной помехи. Я мог бы прочесть многочасовую лекцию о помехоустойчивых кодах, но боюсь увести нашу беседу в сторону. К тому же я весь в ожидании вашего каверзного вопроса.

Аналог. Вот он, пожалуйста, — почему вы говорите только о своих достоинствах и ни слова о недостатках? Разве у вас нет проб-

лем? Возьмите, например, сложность цифровой аппаратуры. Все ваши шифраторы, дешифраторы, коммутаторы — это сложные схемы, собранные из многих тысяч элементов. Обычный, или, как теперь, видимо, нужно говорить, обычный аналоговый, радиоприемник состоит из нескольких десятков деталей, его может собрать школьник на краешке кухонного стола. А попробуйте своими силами собрать цифровой приемник — да вам для этого прежде всего понадобится мешок радиодеталей.

Цифра. Проблемы у меня, конечно, есть, но своим каверзным вопросом вы заставляете снова говорить о достоинствах цифровых систем. Конечно, наша аппаратура сложна, но это, так сказать, сложность количества. Деталей, может быть, на цифровые блоки понадобилось бы много, но сами схемы, собранные из них, очень просты, неприхотливы и надежны, все они работают в ключевых режимах — «да» или «нет», допускают заметные разбросы и практически не требуют индивидуальной настройки, которая вас так обременяет. Ну и, наконец, главное — ваше замечание о большом количестве деталей устарело по меньшей мере на 10—15 лет. Когда-то сложность, многоэлементность цифровых электронных схем, может быть, действительно отпугивали разработчиков и промышленность, но сейчас, когда интегральные схемы объединяют десятки тысяч элементов, изготовленных «одним ударом», цифровая аппаратура выигрывает соревнование с аналоговой и по весу, и по габаритам, и по технологичности, и по стоимости.

Аналог. Вы затронули, как говорится, большое место — я часто завидую, когда вижу, как легко однопоточные цифровые элементы объединяются в большие интегральные схемы. Но позвольте и мне в нашем споре сказать несколько слов о себе. Оставив в стороне технику, назову только одно, на мой взгляд, решающее свое достоинство: сегодня во всем мире электросвязь, телевидение, радио — это в подавляющем большинстве аналоговые системы. Они создавались десятилетиями. Их стоимость — многие миллиарды рублей, долларов, франков, марок, крон, песет. И что же теперь со всем этим делать? Ликвидировать, списать и начать все сначала, развивая цифровую технику? Запомните: сегодняшний мир остановится, если лишит его аналоговой электроники.

Цифра. По-моему, еще никто не дошел до подобных экстремистских предложений. Более того, я представляю себе масштабы современной аналоговой электроники, знаю, например, что в мире сегодня больше чем полмиллиарда телевизоров, что только в Советском Союзе их более 90 миллионов. Понимаю, что гигантская машина промышленности на много лет вперед запрограммирована на выпуск традиционной аналоговой техники — советские заводы, например, в 1990 году выпустят около 12 млн. радиоприемников, 6 млн. магнитофонов, 11 млн. телевизоров, в том числе 7 млн. цветных, а в 2000 году выпуск всех этих аппаратов возрастет еще на 15—25 процентов. Знаю

я и грандиозные планы традиционного аналогового телефона — к 1990 году объем оказываемых им населению услуг возрастет в 1,7 раза, а к 2000 году — в 5 раз. Только в этом пятилетии будут введены АТС общей емкостью 10 млн. номеров в городах и 2,1 млн. номеров в сельской местности. Эти планы традиционной аналоговой электроники и электросвязи, в частности, традиционного телефона, могут только радовать — в стране пока лишь четверть семей в городах и 7 процентов на селе имеют телефоны. Я сам, хотя и твердо убежден, что в будущем вся электросвязь, телевидение, радиовещание перейдут на «цифру», на данном этапе буду активно помогать прогрессу аналоговой техники.

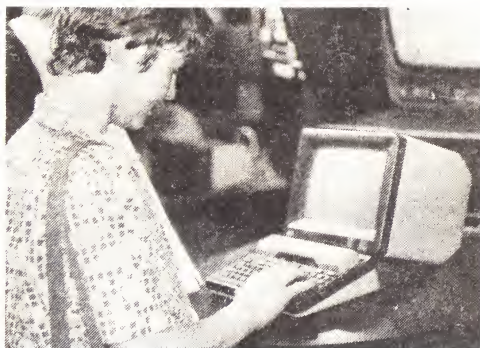
Аналог. Какую же конкретно помощь мы сможем от вас получить?

38. Небольшой телевизионный экран, клавиатура и телефонная трубка — аппарат такого типа, по мнению французских специалистов, должен прийти на смену домашнему или учрежденческому телефону. На снимке индивидуальный терминал (оконечное устройство) «Минитель» быстро растущей французской системы «Телетель» — в прошлом году в стране эксплуатировался миллион таких терминалов, в этом году — два миллиона. Терминал позволяет в диалоговом режиме общаться с центральными банками данных, получать разнообразную общую и специальную информацию, наводить справки из самых разных областей — от географии до орфографии, заказывать железнодорожные или авиабилеты, устанавливать телексную связь с другими абонентами сети, а всего входить в контакт с 2000 различных служб. Чтобы активизировать развитие сети «Телетель», терминалы устанавливаются пользователям бесплатно, их стоимость постепенно покрывается абонентной платой.

39. Связистам приходится решать массу больших и малых проблем, о которых и не догадывается их клиент. Вот одна из «мелочей» — установка, которая подсчитывает собранные в телефонах-автоматах двухкопеечные монеты и упаковывает их в банковские мешки.

40. Один из терминалов цехового комплекса автоматизированного управления производством (объединение «Роботрон», ГДР) — недалеко, видимо, время, когда подобный небольшой пульт появится на каждом рабочем месте, вводя его в четкую компьютеризованную систему.

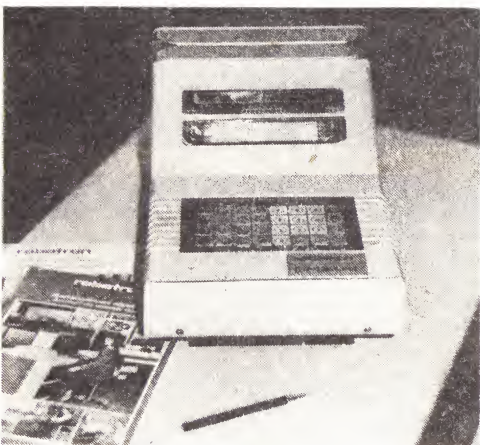
41. Эта электронная пишущая машинка «Термотроник-6750» фирмы «ИБМ» может быть и быстродействующим печатающим устройством в компьютерной системе вывода информации. Интересен сам принцип печати — буквы и цифры создаются матричным элементом, состоящим из большого числа иглоочек; и некоторым из них подводится напряжение, они нагреваются, что приводит к переносу краски с ленты на обычную бумагу. Лента многослойная, один из слоев — токопроводящий, для создания тока через включенные в данный момент иглоочки, другой — красящий слой. Комплект иглоочек для печати того или иного знака формируется сменным электронным блоком, предусмотрено использование нескольких таких блоков, что позволяет печатать разными шрифтами, буквами разного размера. В памяти машинки имеется орфографический словарь на 50 тысяч слов, сверка с ним производится автоматически, и в случае орфографической ошибки подается звуковой сигнал. В словарь можно ввести 300 дополнительных терминов. К машинке может быть подключен специальный экран для просмотра текста перед его распечаткой.



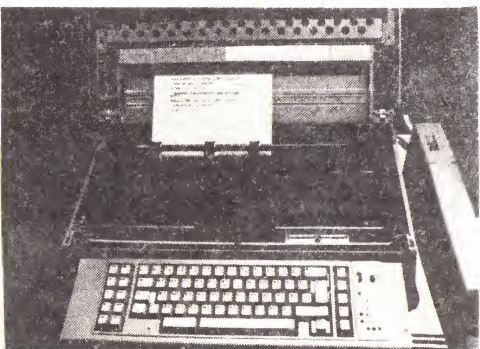
38



39



40



41

Цифра. Многое вы получаете уже сейчас — вспомните, например, многоканальные ИКМ системы, соединяющие близлежащие села или городские АТС.

Аналог. За это большое спасибо, эти цифровые системы избавляют от неприят-

ной необходимости прокладывать многожильный кабель.

Цифра. Кроме того, современный аналоговый телефон уже просто не может обойтись без цифровой автоматики. Связисты, например, планируют вскоре перейти на новую систему — плату за телефон с учетом продолжительности местных телефонных разговоров. На советском стенде показана аппаратура повременного учета стоимости (АПУС) для станций до 10 тыс. номеров, уже испытанная в Москве и Саратове.

Аналог. Напрасно вы торопитесь записать эту технику в свой актив, вся система повременной оплаты сейчас подвергается серьезной критике в печати.

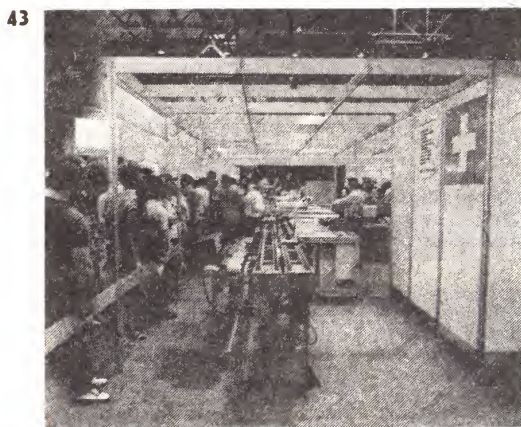
Цифра. Сама техника здесь ни при чем, к ней претензий быть не должно — для учета времени всех разговоров на каждой АТС добавляется всего одна аппаратная стойка. Нескоро усложняется, конечно, процедура выписки счетов, но и не это, мне кажется, главная движущая сила критики. Главное, видимо, в том, каким способом отучить людей от телефонного многословия или, правильнее сказать, от болтовни. Что в этом случае даст реальный эффект — разъяснения, увещевания или контроль копеечкой? Тем или иным путем решать эту задачу нужно — сокращение продолжительности разговоров разгружает

42. Опытный образец стереофонического комплекса «Эстония 010 стерео», в который входит лазерный проигрыватель для воспроизведения записей с компакт-дисков, соответствующих международным стандартам (образец диска — в руках у стендиста).

43. Интересно увидеть своими глазами, как работает представленная швейцарскими инженерами гибкая (перенастраиваемая для разных изделий) автоматизированная линия для сборки электронных модулей. Небольшие роботы-манипуляторы (небольшие потому, что сами собираемые модули небольшие) снимают и устанавливают детали, движущиеся по конвейеру, сборочные головки соединяют их, все это делается быстро и ловко, линия работает часами без сбоев и остановок «на обед».

44. В небольшом чемодане — лаборатория «Микролаб КР580ИК80», она предназначена для изучения элементов аппаратного и программного обеспечения микропроцессорных устройств, позволяет производить отладку простых программ пользователя. Другой похожий «чемодан» — «Панель инженера ТСА 110» — также предназначен для диагностирования компьютерной техники и отладки программ.

45. На этой выставке, как и на предыдущей «Связь-81», аппаратуру высокого класса демонстрировали представители «народной лаборатории» — советские радиолюбители. Вот один из экспонатов — носимая (масса — 1 кг) радиостанция «Нарцисс-2». При мощности передатчика 6 Вт она позволяет поддерживать связь на больших расстояниях через радиолобительские спутники типа «Радио». Высокий технический уровень радиолобительских экспонатов и их разнообразие лишний раз продемонстрировали, что не только во времена детекторных приемников, но и в эпоху персональных компьютеров и спутниковой связи радиоэлектроника остается областью массовой технической самодельности и сильнейшей притягательной силой. Остается средством личного приобщения и шедевром современной техники, средством самовыражения в творческой работе.



станционное оборудование и кабельную сеть, позволяет заметно упрощать проектируемые системы, а значит, не увеличивая ассигнований, вводить большее число номеров. Сегодня во всем мире (за исключением пяти стран) плата за телефон берется с учетом числа разговоров или их продолжительности, или того и другого одновременно. Думаю, что это правильный путь.

Аналог. А я думаю, что вы переносите свои цифровые мерки в сферу человеческих отношений, а ведь телефон — это не просто техника, это уже важнейший элемент бытия.

Цифра. В нашей дискуссии о технике связи эту проблему обсуждать трудно. Поэтому давайте вернемся к своей основной теме и продолжим осмотр выставки.

Вы увидите и аппаратуру «Система», она собирает информацию обо всех предоставленных абоненту услугах связи, сообщает о них на центральную ЭВМ, выписывает счета, контролирует оплату, взыскивает задолженность, дает справки, обрабатывая при этом до 1,5 млн. междугородных разговоров в сутки. А аппаратура контроля качества связи за два часа проверяет АТС на 10 тыс. номеров. Все это, конечно, цифровая техника, ее основа — микропроцессоры. Вообще же 14 процентов выпускаемых в стране микропроцессоров используются в технике связи. Наконец, без цифровых элементов не появились бы такие удобные вещи, как телефонный аппарат с кнопочным набором номера и памятью или телефон-автомат для городских и междугородных разговоров, принимающий оплату любыми монетами — от 2 до 20 копеек. Ну и, конечно, на своего рода цифровой технике, на формировании и распознавании определенных серий импульсных сигналов, основана сама система автоматического соединения абонентов, сами АТС. Просто не могу представить себе, как могла бы существовать телефонная сеть нынешних масштабов, если бы, как это было не слишком давно, абонентов соединяли вручную тысячу издерганных, нервных барышень-телефонисток.

Аналог. Но все это лишь цифровые дополнения к аналоговой технике. Они помогают, автоматизируют, облегчают и т. п., но не меняют сути дела — связь остается аналоговой.

Цифра. Посмотрите, коллега, повнимательнее на стенды, и вы увидите много истинно цифровой аппаратуры, которая прекрасно стыкуется с аналоговой. Но, конечно, главные мои надежды — это новые магистрали и сети связи. Особенно световодные, или, как их официально называют, ВОЛС — волоконно-оптические линии связи. Они-то уж наверняка должны быть цифровыми.

Аналог. У меня тоже есть некоторые виды на световодную связь, ведь по световоду можно передавать чрезвычайно широкую полосу частот.

Цифра. Широкополосность световодных линий, возможность пропускать по ним много каналов — факт бесспорный, но почему-то говорят только о ней. А ведь совсем не это, я думаю, их главное достоинство, или,

скажу аккуратнее, не только это. Применение световодов, во-первых, помогает экономить медь («Наука и жизнь» № 6, 1986), которой достаточно много уходит на изготовление кабелей электросвязи. Во-вторых, в современных световодах сигнал теряет энергию в значительно меньшей степени, чем электрический сигнал в своих медных кабелях-электропроводах. Важнейшая характеристика световода — затухание, ослабление сигнала на одном километре пути; характеристика эта в основном в руках технологов, создающих тончайшую — десятки доли миллиметра — кварцевую нить. Лет 10—15 назад связисты начали с затухания 10—15 дБ/км (децибел на километр), при этом, пробежав километр, световой сигнал терял 70—80 процентов энергии. Сегодня рядовыми стали световоды с затуханием 1—2 дБ/км (потери 8—12 процентов мощности), и это позволяет на магистральной ВОЛС на несколько тысяч телефонных каналов регенераторы ставить на расстоянии 40—50 км один от другого, в аналоговой по пропускной способности линии электросвязи их врезают в кабель через каждые 2—3 километра.

Аналог. Добавьте к этому, что на световой сигнал не действуют электрические помехи, от которых так страдаем мы с вами. А если просуммировать достоинства световодов и добавить к ним достоинства цифровой связи, о которых вы так убедительно только что рассказали, то станет ясно, что перспектива многоканальной связи — это свет и цифра.

Цифра. Но почему же только перспектива? Световодная связь — реальность сегодняшнего дня, и вот вам самое убедительное подтверждение: если на прошлой выставке демонстрировались и предлагались покупателю сами световоды, то сегодня предлагается технологическое оборудование для их производства. А что касается цифровых систем, то они прекрасно работают на электрических кабелях — бери и внедряй.

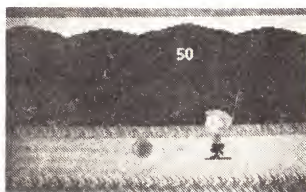
Здесь мы, пожалуй, отключимся от беседы Цифры с Аналогом, — она уже вышла из интересной для широкого круга познавательной сферы и входит в область технической политики, где на чаше весов не только децибелы и милливатты, но и рубли, не только помехоустойчивость аппаратуры или коэффициент нелинейных искажений, но и производственные мощности, численность работников, энерговооруженность, коэффициент сменности и многое другое, что определяет возможности производства. Но, конечно, и здесь главными движущими силами остаются новые идеи, изобретения, разработки — то, с чего всегда начинаются пути технического прогресса. Это еще раз подтвердила выставка «Связь-86». Она показала нам свершения и планы современной электроники, которая обеспечивает информационное изобилие человечества и открывает невиданные ранее возможности общения людей, разделенных расстоянием, живущих в соседних селах, в далеких городах или на разных континентах.

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАМОТНОСТЬ

По экрану дисплея бежит человек в ярком наряде, им управляет, нажимая на клавиши компьютера, детская рука. Человек ловко преодолевает препятствия и вдруг падает в озеро — юный оператор огорчен, он опять утопил своего героя.

Так, играя, дети приобщаются к компьютеру, делают первые шаги, чтобы затем, в старших классах, легче перейти к самостоятельной работе на ЭВМ, писать программы по математике, физике, химии.

Но даже уже в видеоигре компьютер учит главному — учит думать. И не только учит — прямо-таки вынуждает. Будешь действовать наугад — проиграешь, нужно не гадать, а сообразить, как вывести электронного мышонка из лабиринта, не уронить героя игры в озеро. По признанию самих школьников информатика — один из самых интересных предметов, особенно если



НА ЭКРАНЕ КИНОЖУРНАЛЫ

уроки проходят в специальных кабинетах, оборудованных «живой», действующей вычислительной техникой.

«Наука и техника» № 14, 1986 г.

БЫТЬ ЦЕНТРУ ЗАПОВЕДНЫМ

На пути развития наших старинных, исторически сложившихся городов всегда стоит противоречие между необходимостью дать людям современное комфортабельное жилище и стремлением сохранить памятники архитектуры. Вплотную с подобной проблемой столкнулись во Владимире, и архитекторы, разрабатывая Генеральный план развития города, сумели найти разумное ее решение. В основе плана лежит идея максимального сохранения исторического ядра города, где сосредоточены наиболее ценные постройки. Это и соборы — Димитровский и Успенский, и Присутственные места, и Боголюбский дворец, и великолепные колокольни, и, наконец, ворота — Золотые и Серебряные.

Прежде всего были обследованы все без исключения старые постройки в центре. На каждый дом было составлено нечто вроде паспорта с указанием его истории, ценности и технического состояния. И были даны рекомендации, как лучше использовать ту или иную постройку после восстановления.

В результате все постройки распределили по трем группам. В первую вошли здания наиболее ценные и с точки зрения эстетической, и как памятники культуры. Они будут полностью реставрированы, в них разместятся кафе, клубы по интересам, выставочные залы. Таких зданий в городе более семисот. Будут полностью возрождены интерьеры старейших в городе почты и аптеки.

Вторая группа построек — одноэтажные дома, вполне пригодные для

жилья. Им предстоит капитальный ремонт с полным современным инженерным обеспечением, но с сохранением их внешнего вида. Эти дома составят историческую ткань города, тот градостроительный фон, на котором памятники архитектуры (постройки первой группы) будут восприниматься такими, какими их видели наши предки.

И, наконец, третья группа — это новые постройки, высотой в два-три этажа, органично вписывающиеся в исторический рисунок города.

Вокруг заповедного центра встанет охранная зона с невысокими и некрупными зданиями — зона перехода к многоэтажным домам новостроек. Создается и новый деловой центр на Октябрьском проспекте, что заметно сократит поездки в исторический центр Владимира, и транспорта там станет намного меньше.

«Строительство и архитектура» № 7, 1986 г.



ПЛАЗМА В ПОЛУПРОВОДНИКАХ И ГЕЛИКОНЫ

Академик Ю. ПОЖЕЛА, кандидат физико-математических наук А. ЛАУРИНАВИЧЮС,
кандидат физико-математических наук Е. РАШЕВСКАЯ [г. Вильнюс].

Плазмой называют ионизированный газ. Это самое распространенное состояние вещества в природе. Из плазмы состоят звезды, Солнце, каналы электрических разрядов. Например, молния — это тоже электрический разряд, и, по существу, наблюдая за молнией, мы видим образование плазмы. Искусственно плазма создается в различных газоразрядных трубках, в соплах реактивных двигателей, в установках типа «Токамак», предназначенных для исследования управляемой термоядерной реакции. Благодаря тому, что число положительных и отрицательных зарядов в плазме примерно одинаково, она не разлетается в разные стороны под действием кулоновских сил отталкивания, как это случилось бы с газом одноименно заряженных частиц. Такую плазму, в которой положительный заряд всех частиц примерно компенсирует отрицательный, часто называют квазинейтральной. Число заряженных частиц в квазинейтральной плазме может быть очень велико, и, несмотря на это, она остается устойчивой. Но только пока ее не трогают.

Что же отличает плазму от других состояний вещества? Самая характерная ее особенность — это коллективный отклик на действие внешних полей и токов. Благодаря заряженности частиц плазмы электрические и магнитные поля могут ее деформировать, перемещать, нагревать и возбуждать в ней волны.

Эти свойства плазмы при достаточно сильных полях и токах приводят к тому, что она теряет устойчивость: она внезапно стягивается в шнур, скручивается в спираль, сжимается в отдельные сгустки, приобретает волнообразное движение. Именно неустойчивость плазмы и представляет собой главное препятствие для решения проблемы управляемого термоядерного синтеза (УТС). В свое время один из крупнейших мировых специалистов по проблеме УТС, академик Л. А. Арцимович, писал, что многие из волновых мелодий плазмы звучат траурным маршем на пути к термоядерной реакции.

У большинства людей слово «плазма» ассоциируется с газовой средой. Но в шестидесятые годы нынешнего столетия в научной литературе появились такие понятия, как «плазма в полупроводниках» и «плазма в твердых телах». Последний термин охватывает как полупроводники, так и металлы. Появлению этих понятий способствовало открытие в твердых телах таких явлений, которые прежде наблюдались только в газовой плазме. Это привело к мысли о том, что свойства «твердой» плазмы и газовой во многом похожи. Действительно, «газ» свободных электронов и дырок в полупроводниках

вместе с заряженными примесными атомами представляет собой нейтральное образование, которое обладает основным свойством плазмы — коллективным откликом на внешние электромагнитные воздействия. Кроме того, в полупроводниках были обнаружены различные неустойчивости, которые сопровождалась колебаниями протекающего через полупроводник электрического тока. Эти колебания наблюдались в основном в диапазоне сверхвысоких частот (СВЧ), что способствовало созданию весьма эффективных полупроводниковых генераторов и усилителей СВЧ. Так появились СВЧ-приборы нового поколения, например, диоды Ганна и лавинно-пролетные диоды. Неустойчивости в полупроводниковой плазме, в отличие от газовой, оказались очень полезными. Перефразируя слова Л. А. Арцимовича, можно сказать, что как раз волновые мелодии полупроводниковой плазмы, которые делают ее неустойчивой, звучат победным маршем на пути к созданию генераторов и усилителей СВЧ-диапазона.

Конечно, плазма в полупроводниках специфическая, поскольку она находится среди атомов, образующих решетку кристалла.

В кристалле полупроводника энергия ионизации атомов или, другими словами, та энергия, которая необходима для образования подвижных зарядов, в десятки раз меньше, чем в газовом состоянии. Так получается потому, что электроны в полупроводнике «обобществлены» между всеми атомами — коллективизованы, а дискретные энергетические уровни отдельных атомов размыты в непрерывные зоны. Переход электрона из одной зоны в другую совершается гораздо легче, чем его срыв с устойчивой орбиты изолированного атома. Поэтому, если газовая плазма образуется при температурах в сотни и тысячи градусов Цельсия, то в полупроводнике плазма может образоваться даже при температуре, близкой к абсолютному нулю. Плотность плазмы в полупроводнике на много порядков превышает плотность газовой плазмы. При комнатной температуре во всех полупроводниках имеется устойчивая плазма с концентрацией зарядов от 10^{12} до 10^{22} частиц в 1 см^3 . Внешними воздействиями, например, теплом или светом, концентрацию зарядов в полупроводнике можно изменить на много порядков. Более того, в полупроводниковой плазме можно независимо «играть» числом отрицательных и числом положительно заряженных подвижных частиц.

Малая энергия ионизации атомов в кристалле позволяет с помощью внешнего электрического поля резко увеличивать



количество свободных электронов и дырок. Приобретая в электрическом поле энергию всего в 1—2 эВ — примерно в десять раз меньше, чем нужно для ионизации изолированного атома, — свободный электрон тем не менее выбивает с верхней оболочки атома, находящегося в кристаллической решетке, новый электрон. Теперь уже два

электрона разгоняются полем и выбивают еще два новых электрона. Процесс образования новых электронов нарастает по мере их движения по кристаллу лавинообразно, благодаря чему плотность плазмы в полупроводнике может резко возрасти.

Энергия электрона, разгоняемого в плазме полупроводника электрическим полем, тоже увеличивается не так, как в вакууме. При столкновениях свободных электронов с решеткой, а такие удары происходят довольно часто, 10^{13} — 10^{14} раз в секунду, электроны почти не теряют энергии. В этих случаях говорят, что столкновения носят упругий характер. Упругие соударения электронов с решеткой хаотизируют направленную скорость частиц — скорость дрейфа, — приобретаемую в электрическом поле. Поэтому в кристалле в электрическом поле вместе с дрейфовыми растут и хаотические скорости электронов, которые определяют их температуру. Другими словами, электронный газ не только разгоняется, но и разогревается. Такие электроны называются горячими. Из-за того, что энергия, передаваемая от электронов решетке, мала, их температура может значительно превышать температуру кристалла.

Особенно примечательное свойство плазмы в полупроводниках — это зависимость массы подвижной частицы от ее энергии и направления движения. Такую массу частицы называют эффективной. Понятие эффективной массы вводится для того, чтобы сложное движение подвижного носителя заряда в условиях сильного взаимодействия с полями атомов, образующих кристаллическую решетку, можно было рассматривать как движение классической свободной частицы.

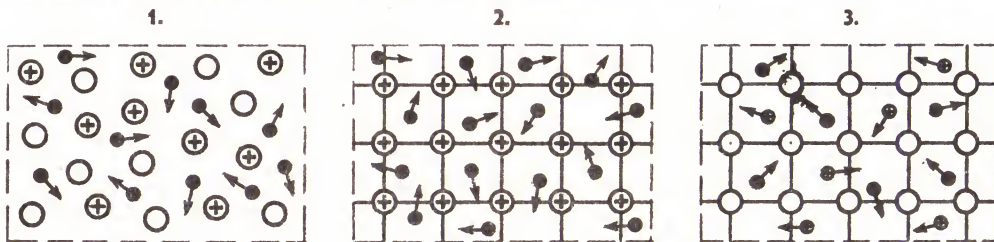
Эффективная масса подвижной заряженной частицы в полупроводнике, как правило, много меньше массы свободного электрона. С ростом энергии частицы ее эффективная масса обычно растёт, причем часто очень значительно. Так, разогревание электронов в очень важном сейчас полупроводнике — арсениде галлия — всего до нескольких десятых электрон-вольта приводит к росту эффективной массы в десятки раз!

Заканчивая разбор специфических свойств плазмы в полупроводниках, отметим еще одно немаловажное обстоятельство. Известно, что плазма высокой плотности, как и любое другое высокопроводящее тело (например, металл), не пропускает электромагнитных волн. Последние отражаются от поверхности тела, а неот-

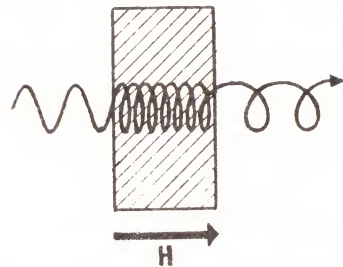
1. Газовая плазма. Заряды, образующие плазму, связаны друг с другом далекодействующими кулоновскими силами, и поэтому во взаимодействии вовлекается одновременно целый коллектив частиц. Вследствие этого физические свойства плазмы сильно отличаются от свойств обычных нейтральных газов, где взаимодействие почти всегда не коллективное, а парное. В плазме частицы и создаваемые ими электромагнитные поля неразрывно связаны, и говоря о плазме, часто имеют в виду не столько вещество, сколько сложный комплекс из вещества и электромагнитного поля. Это отличие плазмы от нейтральных газов позволяет считать плазму новым, четвертым состоянием вещества. (С точки зрения термодинамики это не вполне справедливо, так как плазма не может находиться в равновесии с другими состояниями того же вещества).

2. Плазма в металлах. В современной физике под плазмой понимают любую статистическую систему, содержащую подвижные заряженные частицы. Плазма может существовать не только в газах, но и в твердых телах. Однако при всех разнородностях плазмы наиболее подвижная ее компонента — это электроны, поэтому плазменные эффекты в первую очередь определяются коллективным поведением электронов. Плазму металлов можно представить в виде остова из положительных ионов, погруженного в «море» электронов. Электронная «жидкость» компенсирует расталкивание положительных ионов и тем самым связывает их в решетку твердого тела.

3. Плазма в полупроводниках. Свободные носители заряда, которые создают электрический ток в полупроводниках под действием внешнего электрического поля, тоже можно считать плазмой. Чтобы в кристалле возникли такие свободные носители, необходимо либо внедрить в него примеси, либо разорвать химические связи между атомами полупроводника. Оторванный от «своего» атома электрон начинает блуждать по кристаллу, оказываясь всюду лишним — ведь почти все химические связи насыщены и кристаллические ячейки заполнены. Переходя из ячейки в ячейку, электрон переносит с собой избыточный электрический заряд. Такая частица называется электроном проводимости. Нехватка же электрона в какой-нибудь из химических связей означает, что у пары сцепленных атомов или у одного из них имеется положительный заряд — дырка. Поскольку соседние атомы полупроводника интенсивно обмениваются электронами, дырка в данной химической связи быстро «залечивается», зато возникает в другой. Так разрывающая связь становится блуждающей по кристаллу дыркой, которая переносит единичный положительный заряд. Электроны проводимости и дырки вместе с заряженными примесными атомами представляют собой нейтральную среду внутри полупроводника, обладающую основным свойством плазмы — коллективным откликом на внешние электромагнитные воздействия.



Распространение геликонной волны в твердотельной плазме. Говорят, что потребовать от физика, чтобы он изменил свои представления, все равно, что просить полицейского улучшить закон. До 1960 года держалось в физике представление о том, что электромагнитная волна проникает в проводник лишь на малую глубину, называемую скин-слоем, и если бы не этот предрассудок, то геликонные волны могли бы быть открыты еще в прошлом веке. Впервые на экспериментальную возможность введения электромагнитных волн в проводник указали в 1960 году ленинградские физики О. В. Константинов и В. И. Перель, а также французский исследователь П. Эгрэн. Оказалось, что при наложении магнитного поля твердотельная плазма становится прозрачной для электромагнитных волн.



раженная часть поглощается на малой глубине, называемой скин-слоем (skin — по-английски «кожа»). Глубина скин-слоя уменьшается с ростом частоты электромагнитной волны и проводимости плазмы. Если в газовой плазме глубина скин-слоя не так уж мала, то в плотной полупроводниковой плазме и в металлах она составляет на сверхвысоких частотах величину порядка 10^{-1} — 10^{-4} см. Казалось бы, высокопроводящая плазма в полупроводниках непроницаема для СВЧ-волн, нечего и говорить об ее использовании для генерации и усиления таких волн. Замечательно, что это не так. В 1960 году ленинградские ученые О. В. Константинов и В. И. Перель показали, что, будучи помещенной в магнитное поле, проводящая плазма становится прозрачной для электромагнитных волн. Открытие было весьма неожиданным, так как до тех пор считали, что проводящая среда всегда экранирует электромагнитные волны. Оказывается, магнитное поле сильно снижает экранирующую способность и в проводящей среде вдоль направления поля могут распространяться слабозатухающие электромагнитные волны.

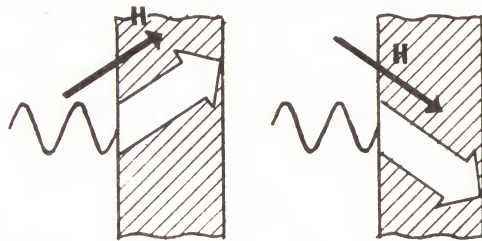
Необычные, проникающие в плотную плазму волны были названы геликонами. «Геликс» по-гречески означает «спираль», так что геликоны — это такие волны, в которых электрический и магнитный векторы вращаются по спирали вдоль направления распространения. Шаг спирали равен длине геликонной волны, а направление вращения совпадает с направлением вращения свободных зарядов в магнитном поле. Закручивание зарядов вокруг силовых линий магнитного поля и становится той причиной, из-за которой теряется экранирующая способность плазмы. Электроны настолько сильно «привязываются» к силовым линиям, что почти не реагируют на внешнее электромагнитное возбуждение. Чем больше магнитное поле, тем привязка сильнее, и в очень сильных магнитных полях электромагнитная волна распространяется в проводящей среде, как в диэлектрике.

Одно из наиболее интересных свойств геликонов состоит в том, что вдоль направ-

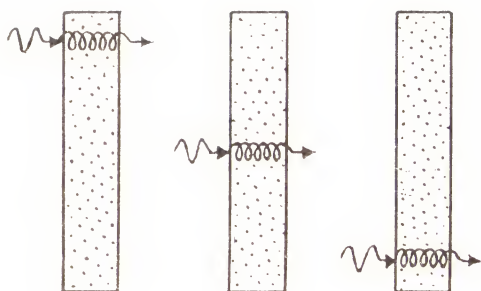
ления внешнего магнитного поля они распространяются, почти не затухая. Во всех других направлениях эти волны сильно затухают, и металл или полупроводник, в общем, как физики привыкли говорить, плазма твердого тела, для них непрозрачны. Образно говоря, магнитное поле в твердотельной плазме создает своеобразный канал, по которому распространяется электромагнитная волна-геликон. Меняя ориентацию магнитного поля, можно изменить направление распространения геликонной волны. Следовательно, с помощью внешнего магнитного поля можно управлять направлением распространения электромагнитной волны!

Скорость распространения, а также затухания геликона зависит как от концентрации и подвижности свободных носителей заряда в твердотельной плазме, так и от напряженности магнитного поля. Чем больше концентрация зарядов, тем меньше скорость распространения. Например, в металлах, где концентрация электронов очень большая (10^{23} см $^{-3}$), скорость распространения геликонов может достигать всего десятков сантиметров в секунду. Это невероятно малая скорость по сравнению со скоростью распространения электромагнитных волн в вакууме (300 000 км/сек). В полупроводниках из-за меньшей концентрации свободных зарядов в этих материалах скорость распространения геликонов больше. Однако и здесь их скорость намного меньше скорости электромагнитных волн в вакууме. Малая скорость распространения — еще одно уникальное свойство геликонов.

Примечательно, что геликоны были обнаружены лишь недавно, хотя их существование вытекает из классических уравнений движений и уравнений Максвелла — основных соотношений электромагнитной теории, — и они могли быть обнаружены еще в прошлом веке. Со дня открытия геликоны очень интенсивно изучались во многих лабораториях мира. Широкие исследования геликонных волн в полупроводниках были выполнены в Институте физи-



Геликон — это плоская волна с круговой поляризацией, распространяющаяся вдоль постоянного магнитного поля. Во всех других направлениях электромагнитные волны в плотной плазме быстро затухают. Поэтому направлением, в котором распространяется геликонная волна, можно управлять, изменяя ориентацию магнитного поля. Таким способом можно зондировать в полупроводниках свойства носителей заряда.



Сканирование полупроводниковой пластины геликонным лучом позволяет определить подвижность и концентрацию свободных носителей заряда в разных участках образца. Благодаря тому, что длина геликонной волны достаточно мала, такие измерения можно сделать очень локальными, то есть исследовать пластину шаг за шагом маленькими участками. В таких случаях говорят, что метод обладает высоким пространственным размещением. Сегодня геликонная диагностика с успехом применяется для неразрушающего контроля качества полупроводниковых материалов.

ки полупроводников Академии наук Литовской ССР. В настоящее время работы по геликонным волнам все больше переходят от фундаментальных исследований в прикладную область.

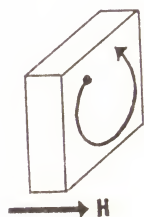
Возможности применения геликонов определяются следующими их свойствами.

Во-первых, скорость распространения этих волн зависит от напряженности приложенного магнитного поля и электрических параметров среды. Кроме того, направлением их распространения можно управлять с помощью внешнего магнитного поля. Все это открывает перспективы создания новых устройств для управления электромагнитным излучением. Некоторые из таких устройств, так называемые геликонные вентили, уже работают.

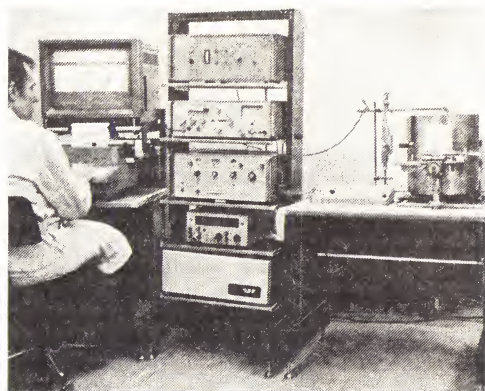
Во вторых, геликон, прошедший через твердотельную плазму, «выносит» из нее информацию о свойствах и параметрах этой среды. Например, измеряя скорость распространения геликонной волны, ее фазу или длину в полупроводнике, можно определить концентрацию в ней свободных зарядов. Затухание геликона предоставляет информацию о подвижности этих зарядов. Следовательно, измеряя параметры геликонной волны, можно определить основные электрические свойства полупроводникового материала, например, концентрацию носителей тока и их подвижность. Такие измерения очень важны, и обычно они осуществляются с помощью особых контактов — датчиков Холла. А вот при измерении характеристик полупроводника с помощью геликонов не нужны никакие контакты. Последнее обстоятельство позволяет проводить измерения, не портя полупроводникового материала. В связи с этим геликонный способ измерения стал серьезным конкурентом холловской методике. Более того, если изучить особенности рас-

пространения геликонов в полупроводниках со сложной зонной структурой, то можно получить исчерпывающую информацию об энергетических состояниях свободных зарядов — определить их энергетический спектр и анизотропию — зависимость от направления движения — их подвижности. В настоящее время уже создано много методов для нахождения электрических параметров полупроводников при помощи геликонных волн. Геликонная спектроскопия и геликонная диагностика полупроводников — новые направления в науке. Одной из возможностей геликонной диагностики, нашедшей наиболее широкое практическое применение, посвящен следующий раздел.

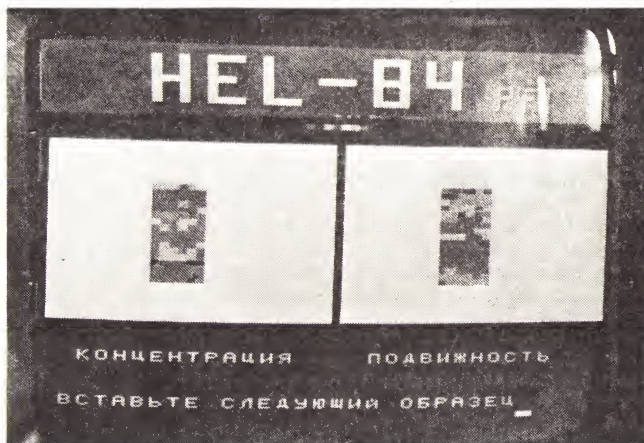
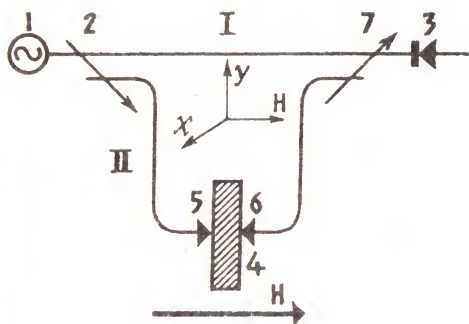
Для геликонной диагностики могут быть применены электромагнитные волны как радиодиапазона, так и сверхвысоких частот. Однако из-за короткой длины волны (от 30 см до 1 мм) для геликонной диагностики полупроводников более перспективными оказались волны СВЧ. В полупроводнике длина геликонных волн, возбужденных в этом диапазоне, еще короче и составляет от нескольких миллиметров до десятков микрон. Имея в виду особенности распространения геликонной волны вдоль направления внешнего магнитного поля, в СВЧ-диапазоне легко сформировать узкий геликонный луч, которым можно просвечивать полупроводниковый образец подобно тому, как это делается в ультразвуковой дефектоскопии. Разница только в том, что ультразвуковая дефектоскопия позволяет находить механические неоднородности, а геликонная дефектоскопия — электрические неоднородности в механически однородном полупроводниковом материале. Например, если свободные носители заряда в полупроводниковой пластине



Траектория электрона в магнитном поле. Плазма состоит из заряженных частиц, которые движутся под действием электромагнитных полей. Эти поля создаются как самими частицами плазмы, так и внешними источниками. В постоянном магнитном поле на частицы плазмы действует сила Лоренца, которая перпендикулярна направлению поля и скорости частицы и пропорциональна величине их произведения. Сила Лоренца заставляет частицы вращаться с частотой, пропорциональной магнитному полю (циклотронной) по так называемым ларморовским кругам или спиральям (это название произошло от имени ирландского физика Джозефа Лармора). Закручивание электронов в магнитном поле приводит к большому числу интересных эффектов в физике плазмы и физике твердого тела. В частности, аномальное проникновение геликонных волн в полупроводники и металлы связано именно с вращением зарядов вокруг направления магнитного поля.



Упрощенная схема первого геликонного дефектоскопа, созданного в Институте физики полупроводников Академии наук Литовской ССР, показана на рисунке. По существу, это СВЧ-интерферометр, состоящий из двух волноводных каналов (I, II) (интерферометр Рэлея). Принцип действия его следующий. СВЧ волны, генерируемые генератором 1, при помощи ответвления 2 направляются как в первый, так и во второй каналы. По первому каналу они прямо поступают на детектор 3, а во втором канале на пути электромагнитной волны установлен исследуемый полупроводниковый образец 4 в форме пластины. Внешним магнитным полем H в образце при помощи волноводного зонда 5 возбуждается геликонный луч, который с другой стороны образца принимается таким же зондом 6 и через ответвление 7 тоже подается на детектор 3. При изменении напряженности внешнего магнитного поля меняются амплитуда и фаза электромагнитной волны, поступающей на детектор из второго канала. В то же время в первом канале эти параметры волны от магнитного поля не зависят. В результате в детекторе происходит интерференция двух волн. При совпадении



фаз этих волн на детекторе будем иметь интерференционный максимум, а в противофазе — интерференционный минимум. Следовательно, зависимость сигнала на детекторе от магнитного поля будет осциллирующей функцией. Период осцилляций дает информацию о концентрации свободных зарядов, находящихся на пути геликонного луча, а их амплитуда — о подвижности

этих зарядов. Путем сканирования полупроводниковой пластины геликонным лучом можно получить распределение упомянутых параметров во всем ее объеме. Абсолютные значения параметров в каждой точке пластины выводятся на цифровую печать, а их распределение по координате изображается на экране монитора в виде цветной карты (нижнее фото).

распределены неравномерно (как это обычно бывает в реальном кристалле), то, просвечивая пластину геликонным лучом в различных точках, можно судить о степени ее электрической однородности, а тем самым и о качестве полупроводникового материала в целом. Это особенно важно в современной полупроводниковой электронике, где качество исходного материала сильно сказывается на выходе готовой продукции.

Первый геликонный дефектоскоп создан в Институте физики полупроводников Академии наук Литовской ССР.

Геликонными дефектоскопами уже заинтересовались промышленность полупроводниковых материалов и приборостроители. Такие дефектоскопы используются на

предприятиях Министерства цветной металлургии СССР, а также в различных организациях полупроводниковой промышленности для контроля качества полупроводниковых материалов.

ЛИТЕРАТУРА

- Пожеда Ю. К. Плазма и токовые неустойчивости в полупроводниках. М., «Наука», 1977.
 Константинов О. В., Перель В. И. Журнал экспериментальной и теоретической физики. 1960, т. 38, с. 161.
 Гинзбург В. Л. Распространение электромагнитных волн в плазме. М., «Наука», 1967.
 Лауринавичус А. К., Малакаускас П. З., Пожеда Ю. К. Геликонный пучок в полупроводниковой плазме. — «Физика и техника полупроводников», 1984, т. 18, № 6, с. 1056.

Что происходит с веществом при нагревании? Твердое тело сначала размягчается, потом начинает плавиться — превращается в жидкость. Продолжая подводить тепло, мы видим, как жидкость испаряется — вещество все отчетливее проявляет свою «зернистость», переходит в газообразное состояние. А что будет при более сильном нагреве? Оказывается, когда температура газа поднимется достаточно высоко, молекулы и атомы в нем начнут сталкиваться с такой силой, которая способна сокрушить их электронные оболочки. Для атома, разогнанного в нагретом газе до высокой энергии (по сравнению с той, которую атомы имеют при комнатной температуре, примерно 1/40 электрон-вольта), каждое столкновение — это микрокатастрофа, ужасная встряска, в результате которой атом может потерять один или несколько своих электронов. Такой процесс называется ионизацией, а газ, в котором носятся отдельно атомы, потерявшие электроны, отдельно электроны, — ионизированным, или плазмой.

Этот термин был введен в физику в 1928 году Ирвингом Ленгмюром — знаменитым американским химиком, физиком, изобретателем, Нобелевским лауреатом и к тому же бизнесменом-администратором (в течение многих лет Ленгмюр был директором одной из крупнейших американских компаний — «Дженерал Электрик»). И. Ленгмюр вместе со своим сотрудником Леви Тонксом изучали свойства электрических разрядов в газе. По существу, они воспроизвели те опыты, которые за полвека до них провел английский естествоиспытатель Уильям Крукс. Ленгмюр и Тонкс обнаружили, что «облако» электронов в разряде под действием внешних полей (а иногда и без них!) вдруг начинает колебаться как целое относительно облака ионов. Эти странные на первый взгляд коллективные колебания в газовом разряде ассоциировались у американских физиков с

дрожанием желе, которое физиологи называли плазмой (в переводе с греческого это слово означает «вылепленная»). Так термин «плазма» перекочевал из физиологии в физику.

«Желеобразные» коллективные колебания плазмы теперь называют ленгмюровскими. Вообще коллективное поведение — это основное свойство плазмы. По мере того как с повышением температуры возрастает степень ионизации, то есть доля заряженных частиц в плазме, все большую роль начинают играть электромагнитные поля, возбуждаемые зарядами в плазме. Электромагнитные, в частности, кулоновские силы — дальнедействующие, поэтому при достаточно высокой ионизации в плазме не существует парных соударений. В плазме во взаимодействие всегда вовлекается большой коллектив частиц. Это обстоятельство делает ее объектом, сложным для теоретиков и капризным с точки зрения экспериментаторов. Теоретическое изучение плазмы сложно потому, что в ней доминируют многочастичные взаимодействия, при этом возникающие задачи существенно нелинейны, а в экспериментах плазма часто ведет себя непредсказуемо: в ней то и дело проявляются волновые движения и бурные неустойчивости. Именно неукротимый характер плазмы мешает осуществить реакцию управляемого термоядерного синтеза (УТС).

На 1-й странице цветной вкладки изображена диаграмма «плотность — температура», где показаны основные разновидности природной и лабораторной плазмы. Классификация плазмы многоаспектна: плазма бывает классическая и квантовая, разреженная и плотная, низко- и высокотемпературная, релятивистская, вырожденная и т. д. И хотя на диаграмме границы между разными областями очень отчетливы, на самом деле они

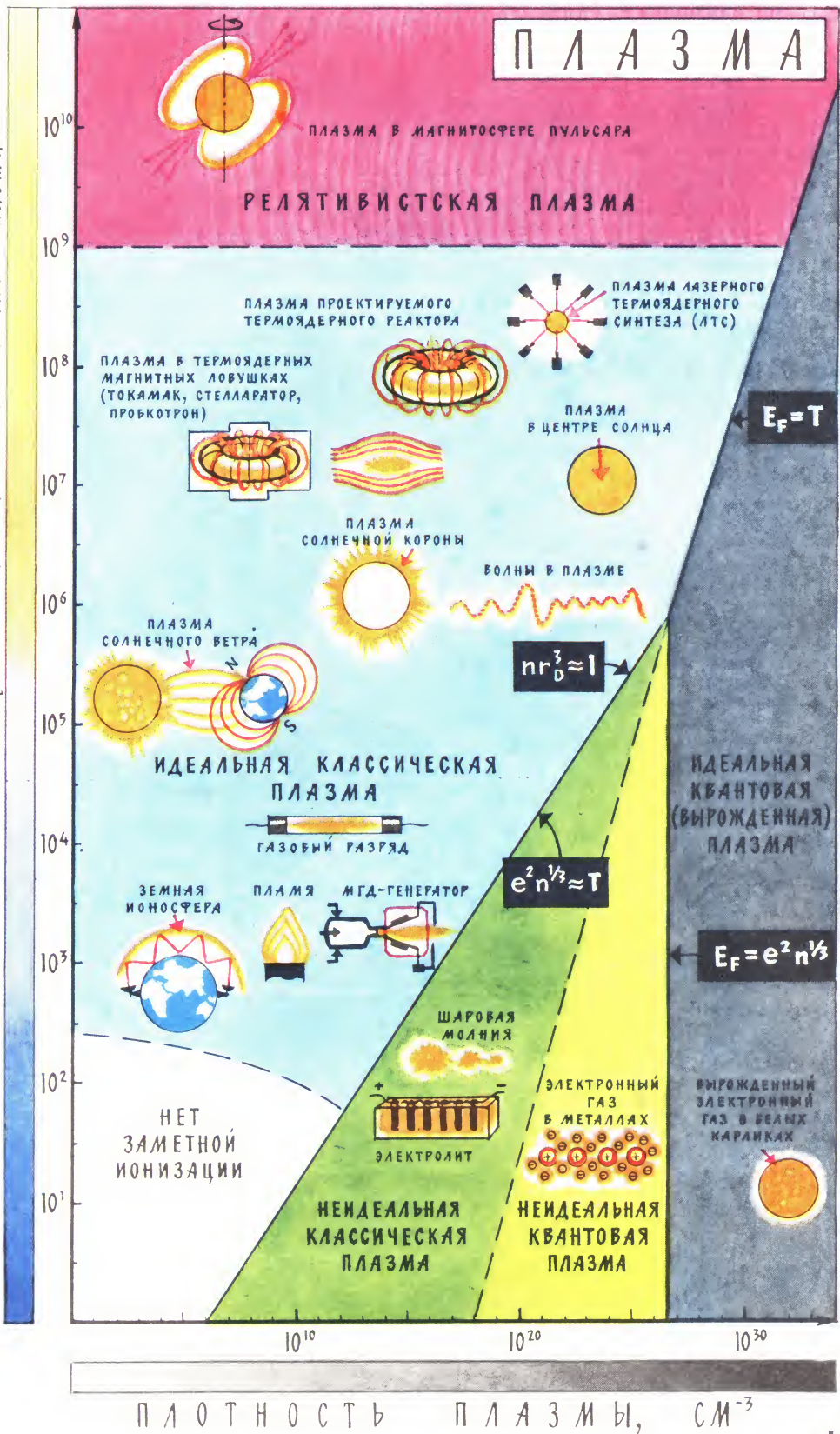
условны и сильно размыты. Один из критериев, позволивших разбить всю диаграмму на цветные зоны, — это условие идеальности плазмы. В теории плазмы очень важным параметром служит дебаевский радиус, r_D (по имени американского физика голландского происхождения П. Дебая). Его величина

$r_D = (T/4\pi e^2 n)^{1/2}$, где n — средняя плотность частиц в плазме, а T — ее температура, характеризует размеры электронного облака, притягиваемого в плазме положительным ионом. Это облако становится для иона электростатическим экраном: кулоновские силы заряда не выходят за пределы дебаевского шарика. Границу неидеальности плазмы можно записать в виде $n r_D^3 = 1$. Большинство разновидностей плазмы (космическая, газоразрядная, термоядерная и т. д.) можно считать идеальными и классическими — они попадают в область, лежащую выше прямой $n r_D^3 = 1$. Ниже этой прямой плазма скорее напоминает не газ, а жидкость. Если и дальше повышать плотность плазмы, то можно ожидать ее «металлизации». Как только плотность увеличится до такой степени, что длина волны де Бройля, характеризующая квантовую «размазку» микрочастиц, станет больше среднего расстояния между электронами, на первый план выступают квантовые свойства. Это так называемая квантовая вырожденная плазма. Основной масштаб кинетической энергии в ней — энергия Ферми

E_F . При $E_F > e$ квантовая вырожденная плазма снова становится идеальной: энергия кулоновского взаимодействия мала по сравнению с кинетической энергией электронов.

С. ПАНКРАТОВ.

ТЕМПЕРАТУРА ПЛАЗМЫ, К
 НИЗКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ПЛАЗМА
 Т=Е_и
 ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ПЛАЗМА

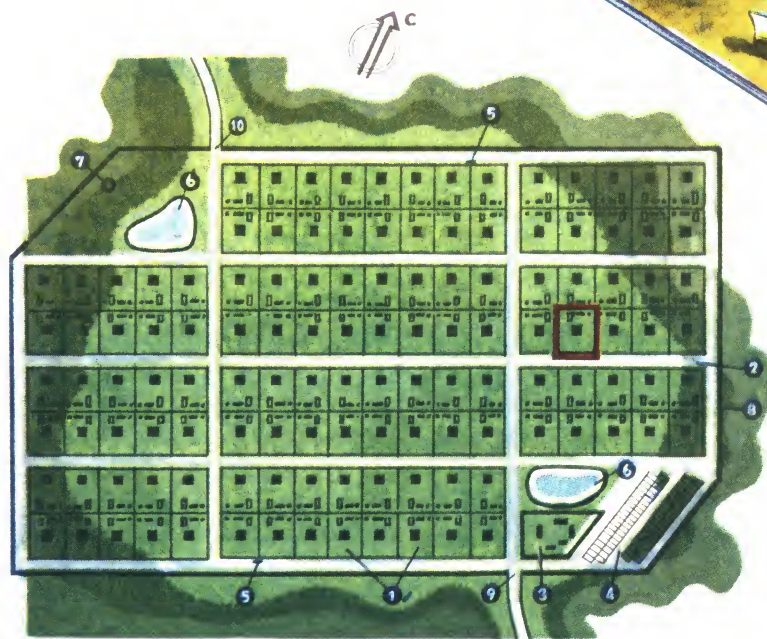


САДОВОДОЧЕСКИЕ

(см. статьи на стр. 50.)

ПЛАНИРОВКА ОБЩЕГО САДОВОГО УЧАСТКА

1. Отдельные садовые участки.
2. Проезды.
3. Общественно - хозяйственная зона, дом сторожа, правление.
4. Общественная стоянка для автомашин.
5. Пожарные посты.
6. Пожарный водоем.
7. Водонапорная башня.
8. Общий забор.
9. Основной въезд.
10. Запасной въезд.



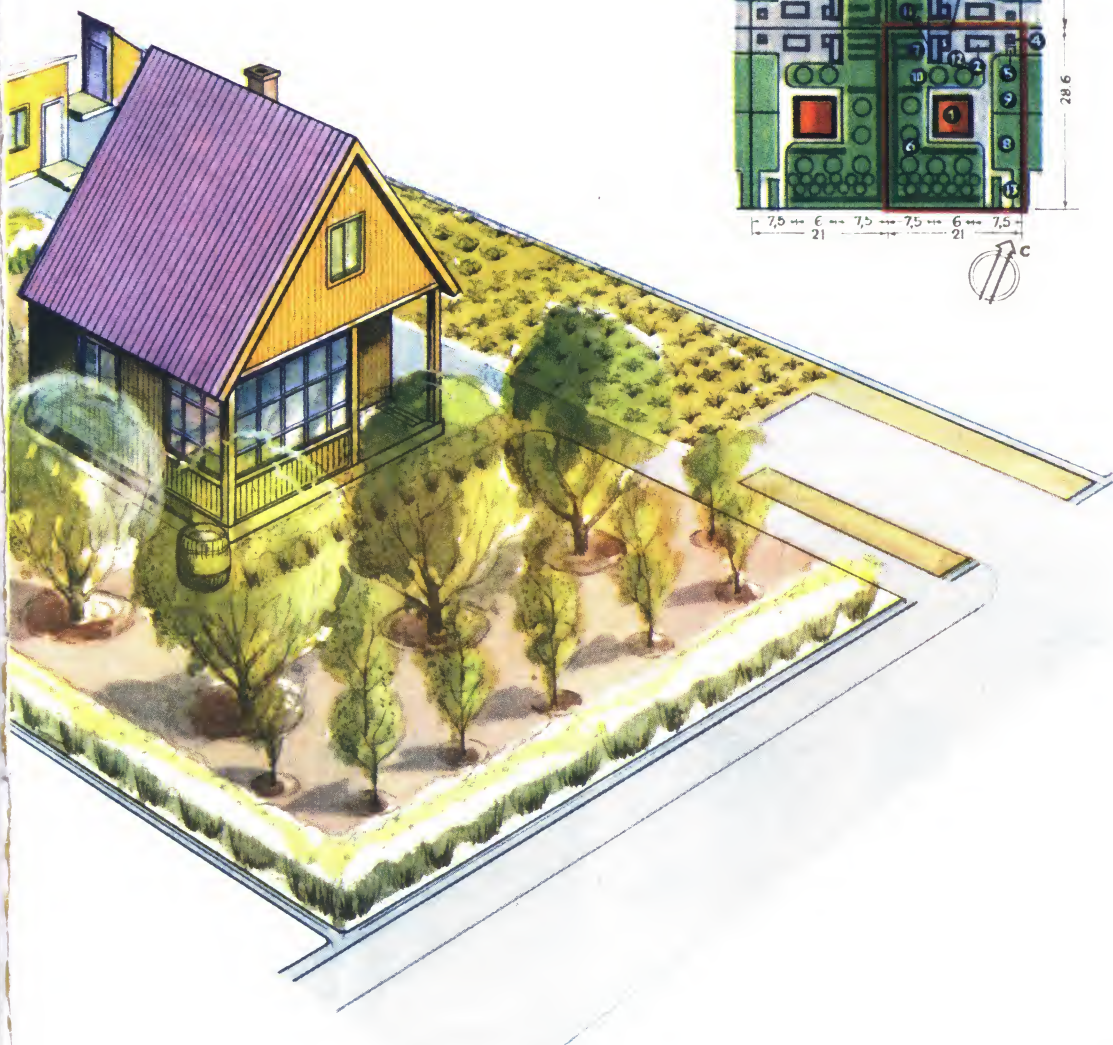
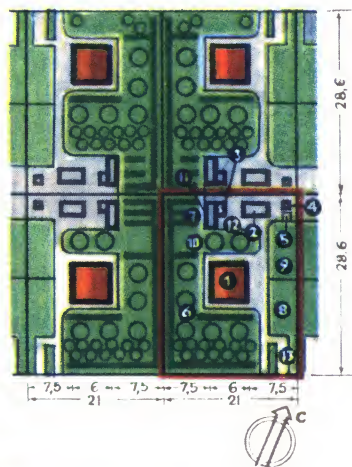
Т О В А Р И Щ Е С Т В А

ПЛАНИРОВКА САДОВОГО УЧАСТКА

1. Летний садовый дом.
2. Хозяйственный блок.
3. Душ.
4. Туалет.
5. Компостная яма.
6. Плодовые деревья, по контуру ягодные кустарники 210 м².

7. Ягодные кустарники 26 м².
8. Садовая земляника 47 м².
9. Овощные культуры 47 м².
10. Зона отдыха 73 м².
11. Теплица.
12. Площадка хозяйственная 20 м².

13. Площадка для удобрений, песка, топлива 15 м².





Карабиха зимой. Вид из парка на центральное здание усадьбы. Современное фото.

Библиотека и кабинет Н. А. Некрасова в Карабихе. Стол, за которым работал поэт.



«...ТОЛЬКО ЗДЕСЬ МОГУ Я БЫТЬ ПОЭТОМ!»

Я. ПРУССКИЙ, научный сотрудник
Талдомского краеведческого музея
(Московская область).

Спасибо, сторона родная,
За твой врачующий простор!
(Некрасов «Тишина»)

Спасское-Лутовиново, Щельково, Ясная Поляна, Карабиха...

В очаровании этих мест слиты воедино духовная красота людей, их прославивших, и красота природы, дарившей им мгновения радостного удивления и продолжающей дарить их нам.

Карабиха — это, конечно же, Некрасов, но и те привольские просторы, которыми одухотворены строки его стихов.

В недалекой отсюда родовую усадьбу Грешнево (теперь Некрасово Ярославской области) привезли трехлетнего мальчика с Украины. В Грешневе он начинался как человек и поэт. И потом в течение всей жизни Николай Алексеевич не раз возвращался в гнездо предков, черпал в окрестной жизни и природе наблюдения для своих стихов.

Однако тяжелые воспоминания детства и мысли о тиранстве предков-крепостников угнетали его. Хотелось полной свободы на новом, но недалеком от родимых краев месте.

16 апреля 1861 года поэт писал отцу из Петербурга: «...Здесь жизнь моя идет не без тревоги; в деревне я ищу полной свободы и совершенной беспечности... я полагаю из 12-ти месяцев от 6 до 7 — жить в деревне — и частью заниматься. Вот почему я ищу непременно усадьбу без крестьян, без процессов, и, если можно, без всяких хлопот...»

Любопытно, что в то же время интересовался покупкой усадьбы под Ярославлем и Салтыков-Щедрин. Выбор Некрасова пал на Карабиху, а усадьба Шалахова, о которой наводил справки Салтыков-Щедрин, находилась всего в трех километрах от нее! Однако Щедрин не купил Шалахова. Единомышленники и соратники по «Современнику» и «Отечественным запискам» соседями не стали.

Ярославское шоссе у Карабихи на редкость живописно: то круто взлетает вверх, то стремительно обрывается с холма вниз.

В пятнадцать километров от Ярославля, чуть в стороне от шоссе, на живописной зеленой вершине виднеются белые строения — это и есть усадьба поэта. Проезжавший здесь в 1849 году А. Н. Островский записал в дневнике: «...Не доезжая до Ярославля верст 8, — открывается такой восхитительный вид верст на 30 или больше во все стороны, что невольно расчувствуешься».

Не за эти ли манящие «врачующие просторы», «ширь поднебесную» так сильно полюбил Карабиху Некрасов?

Карабиха строилась в конце XVIII — начале XIX века князем М. Н. Голицыным, у его наследников и была куплена. Большой двухэтажный барский дом с балконами, два двухэтажных же каменных флигеля, соединенных с домом галереями, конный двор, около двадцати других хозяйственных строений, оранжерея с экзотическими южными растениями, два парка с прудами и беседками — таково было имение, приобретенное поэтом.

От деревни Карабиха к усадьбе шла березовая аллея, она вела к старинным воротам. Напротив дома шумел «верхний» парк в русском стиле — с березовыми и еловыми аллеями, а прямо перед домом зеленела лужайка. На ней рос могучий кедр, любимец Николая Алексеевича. Под деревом-исполином он не раз читал только что написанные стихи своим гостям и близким.

За домом, на покатоке спуске к реке Которосли, что впадает в Волгу, — «нижний» парк в английском стиле, с большими лужайками, живописными группами деревьев и кустарников, извилистыми дорожками и скамейками. По обе стороны дорожек виднелись статуи и беседки.

Не карабихский ли пейзаж навел поэту строки из «Кому на Руси жить хорошо», написанные им здесь?

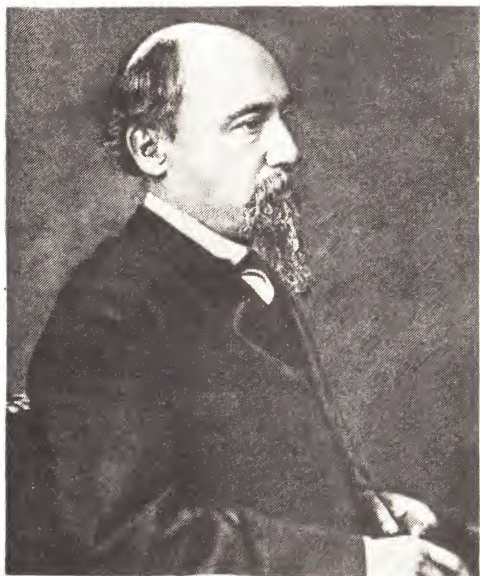
Краса и гордость русская
Белели церкви божии
По горкам, по холмам,
И с ними в славе спорили
Дворянские дома.
Дома с оранжереями,
С китайскими беседками
И с английскими парками...

Кроме самого поэта, подолгу жившего в Карабихе, тут обосновались его братья Федор, а затем и Константин с семьями. Навещали и другие родственники.

Через несколько лет после приобретения Некрасов передал усадьбу Федору Алексеевичу в полную собственность. Сам же во время приездов жил в восточном флигеле.

О жизни здесь оставила подробные воспоминания жена Федора Некрасова Наталья Павловна: «Он (поэт.—Ред.) был... приветлив, общителен... Обеды наши были оживленны и веселы; почти всегда на них присутствовал третий брат, Константин, который жил в Ярославле, но большей частью находился в Карабихе, и почти всегда бывал кто-нибудь из хороших знакомых... После обеда мы уходили в парк, гуляли по его аллеям, спускались к пруду, или на родник, питавший его... В самую жаркую пору у родника было прохладно, вероятно, благодаря могучей растительности, вызванной к жизни теплом, обилием влаги и тучной землей на склонах оврага. Под вековыми деревьями, склонившимися над скрывшимся зеленым ручьем, стояла скамейка, на

ОТЕЧЕСТВО



Н. А. Некрасов. Фотография начала 1870-х годов.

год он жил здесь ежегодно (кроме 1868—1869 гг.).

После хлопот, связанных с временным прекращением «Современника», Николай Алексеевич с облегчением едет в Караби-ху. Вслед за ним появлялись и друзья, среди которых Салтыков-Щедрин, Островский, Плещеев, а также родственники и знакомые. Щедрин и Островский навеща-ли тут Некрасова дважды.

Была среди гостей племянница петербург-ского знакомого поэта А. П. Жилина, М. И. Вилькен (Ушакова), которая вспоми-нала позднее о поездках на тройках, до-машнем спектакле, богатой обстановке. Од-нако шестнадцатилетняя девушка не виде-ла главного — литературных трудов поэта.

А ведь только этим летом он написал «Калистрата», «Орину — мать солдатскую», часть поэмы «Мороз, Красный нос», кото-рые стали одними из главнейших его твора-ний. А сколько замечательных строк по-явилось здесь в другие годы!

«Николай Алексеевич обыкновенно в часы вдохновения ходил по комнате (залу), и мысль его работала; по временам он под-ходил к конторке и писал. Он заперся в этой комнате, и никто не должен был на-рушать его уединения», — писала одна из родственниц поэта, Н. К. Некрасова.

Заядлый охотник, Некрасов не мог про-жить без этой своей наследственной стра-сти (охотой увлекались отец и брат Констан-тин).

Какой восторг!.. За перелетной птицей
Гонюсь с ружьем, а вольный ветер

жив

Сметает сор, навеянный столицей,
С души моей. Я духом бодр и

жив...

(«Уныние»).

С охоты поэт возвращался помолодев-шим, довольным.

...Но я реки любимой не покинул.

Вблизи ее песчаных берегов

Я и теперь на лето укрываюсь

И, отдохнув, в столицу возвращаюсь

С запасом сил — и ворохом стихов.

Некрасову не удалось жить в Карабихе в «совершенной безопасности» и по 6—7 ме-сяцев в году, как он мечтал, — отрывали де-ла. Обычно он проводил здесь около трех месяцев в году, но это было время счаст-ливое и надолго запоминавшееся.

Опять она, родная сторона,
С ее зеленым благодатным летом.

И вновь душа поэзией полна...

Да, только здесь могу я быть поэтом!

В 1870 году Николай Алексеевич писал брату: «Пожалуйста, распорядись, чтобы

Главный дом усадьбы Карабиха. Постройка конца XVIII века. Архитектор неизвестен. Н. А. Некрасов приобрел Карабику в 1861 году. Провел здесь десять летних сезонов.

Некрасово (Грешнево). Здание «музыкант-ской». Начало XIX века. В сельце Грешнево прошли детские годы поэта.

которой поэт любил посидеть и выкурить сигару...»

(Н. П. Некрасова «Мои воспоминания»).

...Охвачен вдруг дремотою и ленью,

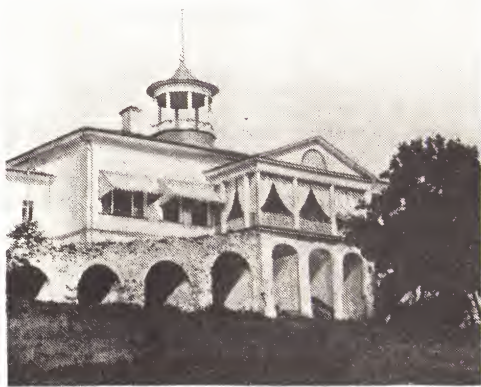
В полдневный зной вошел я в старый сад.

В нем семь ключей сверкают и гремят.

Внимая их порывистому пенью,

Вершины лип таинственно шумят.

Так вспоминал поэт о жизни в Карабихе в стихотворении «Мать». С 1862 по 1874



мое помещение было в порядке, ибо приеду не один. ...Мне нужен на эти полтора месяца рояль».

Это был его первый приезд в Карабиху с той, кто стала последней привязанностью и женой поэта.

По словам племянника поэта А. Ф. Некрасова, она была «голубоглазой блондинкой с очаровательным цветом лица, красиво очерченным ртом и жемчужными зубами. Была стройно сложена, хорошо стреляла и ездила верхом так, что Николай Алексеевич иногда брал ее с собой на охоту» (А. Ф. Некрасов «Мои воспоминания о Н. А. Некрасове и его близких»). Ему, уже начавшему тяжело хворать, было тогда 48 лет, ей 20. Они обвенчались за полгода до смерти поэта.

Помогай же мне трудиться, Зина!

Труд всегда меня животворил.

Вот еще красивая картина,—

Запиши, пока я не забыл!

Да не плачь украдкой!— Верь надежде,

Смейся, пой, как пела ты весной,

Повторяй друзьям моим, как прежде,

Каждый стих, записанный тобой.

До последних дней она ухаживала за умирающим мужем...

Вскоре после Великой Отечественной войны в усадьбе начались реставрационные работы, и в 1949 году здесь был открыт мемориальный музей.

Ежегодно в начале июля проходит в Карабихе Некрасовский праздник поэзии: выступают поэты и писатели, победители конкурсов чтецов.

В 1983 году вновь пробили куранты Спасо-Преображенского монастыря, молчавшие после попадания белогвардейского снаряда — с 1918 года.

Более ста лет прошло с тех пор, как Некрасов простился с Карабихой, но так же шумит березовая аллея, ведущая к камен-



ным воротам при въезде в усадьбу, такими же встречают почитателей поэта дом с двумя флигелями и конный двор; восстановлен яблоневый сад. Летом наполняет усадьбу аромат любимых Некрасовым цветов.

В восточном флигеле, где поэт останавливался в последние годы, все выглядит, как при его жизни. Небольшая прихожая с зеркалом и вешалкой, лестница на второй этаж, столовая.

Вот здесь обедали с хозяином его друзья, озаренные теплым огнем свечей.

В просторной гостиной охотничьи трофеи — чучела птиц. Кресло с полкой для бумаг и книг. На конторке — наброски стихов...

Кабинет, куда посторонних старались не пускать, оберегая труд поэта. Ружья на стенах. На столе — колокольчик...

Здесь, в некрасовской Карабихе, душа приобщается к неувыдающей красоте природы и поэзии!

Один из уголков нижнего парка.



РЕФЕРАТЫ Клад из Закубанья

Летом 1984 года близ станции Упорной в Закубанье был обнаружен великолепный клад из 12 бронзовых изделий. Это накопники копий, топоры, тесла, кельты (рубящие орудия типа долота), кинжал, секира и умбон — центровая бляха ручного щита, составлявшего часть вооружения древних воинов. Все эти предметы были обнаружены среди галечных наносов в русле реки Чамлык, на площадке размером 20—25 квадратных метров. Составляющие клад вещи достаточно хорошо известны археологам, такие же или подобные предметы не раз находили на широкой территории от Центральной Европы до Поволжья (исключение авторы делают лишь для кинжала —

он бесспорно кавказского типа, но идентичные ему еще не обнаружены). Использовались они в основном в XII—XI веках до н. э., когда, по мнению ученых, и был зарыт этот клад.

Внимание исследователей привлекло необычное сочетание предметов. Впервые в ареале так называемой кобанской культуры (центр Северного Кавказа от верховьев Кубани до Дагестана) оказались соединенными воедино вещи, происхождением из трех разных и больших регионов — Кавказа, Поволжья и Центральной Европы. В частности, прежде на Кавказе практически не были известны найденные сейчас секира явно придунайского происхождения, бляха-умбон, некоторые кельты, кинжал. Благодаря этому клад из Упорной становится еще одним ценным свидетельством прямых контактов между Северным Кавказом и Центральной Европой в конце II тыс. до н. э.

Интересно, что анализ химического состава металла, из которого изготовлены предметы клада из Упорной, выявил весьма существенное для такой небольшой коллекции разнообразие видов бронзы. Так, кинжал, тесло, топоры отлиты из мышьяковой бронзы. Из оловянной бронзы отлиты все детали бляхи, а некоторые наконечники — из оловянно-мышьяковой бронзы. Эти виды бронзы происходят из разных, весьма удаленных друг от друга горно-металлургических областей — Кавказа (точнее — Прикубанья), Урала или даже Казахстана, а также Карпат. Таким образом, и химико-металлургический анализ подтвердил необычное сочетание предметов клада из Упорной и его важность для изучения культурно-экономических связей в Евразии в конце эпохи бронзы.

А. АПТЕКАРЕВ, В. КОЗЕНКОВА. Клад эпохи поздней бронзы из станции Упорной [Краснодарский край]. «Советская археология», № 3, 1986.



КАРТЫ ЗДОРОВЬЯ

Карты нужны не только путешественникам, но и медикам. С их помощью изучается география распространения болезней, причины эволюции и перемещения заболеваний, рациональность размещения сети лечебно-профилактических учреждений, обеспеченность населения медицинской помощью и т. д.

Первой медицинской картой в нашей стране можно считать «План г. Киева», составленный в 1638 году, на котором показаны «врата к больнице», сама больница и «кельи благочестивого отца больничного». Обширная медицинская информация сохранилась также в «Плане императорском г. Москвы» и «Атласе Российском», издан-

ных в середине XVIII века. Составлялись и специальные медико-географические карты — Московской, Таврической, Пермской, Екатеринославской, Саратовской, Петроградской и других губерний. Заметным вкладом в медико-географические исследования стали «Карта распределения важнейших болезней, свойственных роду человеческому, в разных поясах» (1854), «О распространении холеры в России» (1911) и «Картограмма обращаемости населения России за медицинской помощью» (1913).

Серьезные медико-географические исследования выполнены в советское время. Первые карты, составленные на их основе, появились еще в 1923—1924 гг. Причем бы-

ли опубликованы такие карты не только для губерний и областей, а и для отдельных уездов и районов. В последние годы интересные карты и диаграммы помещены, например, в «Атласе сельского здравоохранения Армении», в атласах Азербайджанской и Таджикской ССР, Коми АССР, Красноярского края и др.

Используя приведенные выше работы, а также собственный опыт составления карт исторической серии (из трех карт), иллюстрирующей развитие сети лечебно-профилактических учреждений и изменение численности медицинского персонала в Новгородской губернии (области) за период 1864—1915—1980 гг., авторы предлагают ме-

тодические рекомендации по разработке исторических, медико-географических карт.

Медико-географические карты — ценнейший справочный, учебный, агитационно-исторический материал. А изучение их в историческом аспекте позволяет выявлять некоторые закономерности в распространении заболеваний, составлять прогнозы и, стало быть, лучше планировать развитие здравоохранения в отдельных регионах.

В. МЕДИК, А. ЛЕБЕДЕВ. Картографический метод в медико-исторических исследованиях. «Геодезия и картография», № 11, 1985.

«ЗВУК», «АРГУС» И ДРУГИЕ

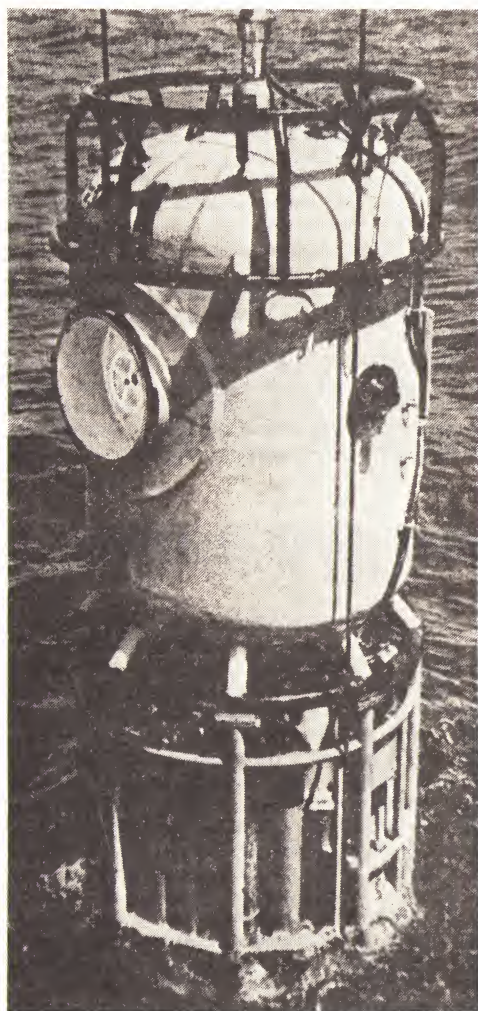
Возможности морских геологов и океанологов значительно расширяет современная техника подводных исследований: судовые водолазные комплексы, обитаемые и необитаемые подводные аппараты, оснащенные геолого-геофизическим оборудованием. С их помощью открывается возможность непосредственно наблюдать геологию дна, отбирать нужные образцы, делать конкретные измерения и т. д.

В Институте океанологии им. П. П. Ширшова АН СССР разработаны новые методы подводных, в том числе и водолазных исследований, которые практически используются на недавно построенном научно-исследовательском судне «Витязь». Аппараты различного назначения составляют комплекс средств, позволяющих вести исследования наиболее эффективно. Сначала длительное обследование дна или вершин подводных гор можно вести с помощью буксируемых телеуправляемых аппаратов серии «Звук». Они оборудованы фототелевизионной и локационной техникой, и геологи на судне видят рельеф и структуру дна на экране телевизора.

Более подробные исследования конкретных участков, чем-либо заинтересовавших ученых, ведут с помощью обитаемого подводного аппарата «Аргус», который с тремя акванавтами может погружаться на глубину до 600 метров. Наблюдатель в «Аргусе» легко движется в сложном рельефе дна, может опуститься на грунт для детальных исследований, взять манипулятором образцы пород, сделать фотоснимки забортной камерой, выполнить различные измерения.

Наконец, детальное изучение какого-то места проводят водолазы с помощью водолазного колокола, которым тоже оборудован «Витязь». В нем люди могут спускаться на глубину до 250 метров и обследовать участок в радиусе до 50 метров от колокола.

Весь этот комплекс летом 1984 года был использован для изучения подводных гор в Средиземном море и Атлантическом океане. Исследования позволили получить новые данные о происхождении подводных гор в этих районах, об их структуре, геофизических характеристиках. Водолазный ко-



локол в этой экспедиции был спущен на рекордную для таких работ глубину — 200 метров.

В. ЯСТРЕБОВ. Методы детальных геологических исследований подводных гор. «Вестник АН СССР», № 6, 1986.

Наиболее эффективными способами очистки сточных вод являются те, в которых участвуют микроорганизмы. Лет 30—40 назад, когда основными загрязнителями среды были бытовые и хозяйственные отходы, стоки пропускали через специальные поля фильтрации и орошения, где почвенные микроорганизмы разрушали органические вещества, загрязняющие среду. Потом появились окислительные пруды, аэротенки, биофильтры, где очищение стоков ведут сообщества микроорганизмов, образующие так называемый активный ил.

Теперь, по мере развития химической промышленности и родственных ей отраслей, особенно синтетической химии, в промышленные стоки стали попадать такие вещества, которые губят микроорганизмы активного ила (главным образом при залповых сбросах), тем самым прерывают процесс биологической очистки и беспрепятственно выходят в окружающую среду.

Решение проблемы ученые искали на путях экологических, то есть в данном случае посредством сохранения очищающих стоки микробов. Поскольку сообщества микроорганизмов в активном иле не справляются с разрушением синтетических органических соединений, то, очевидно, надо разлагать эти соединения предварительно, прежде чем они попадут в основные очистные сооружения.

Однако сделать это оказалось не так просто. Нужно было установить степень концентрации токсических веществ, которую не выдерживает активный ил. Затем найти микроорганизмы, способные разрушать именно

те токсические вещества, которые губят активный ил. Наконец, сделать установку для такой предварительной очистки.

Ученые Института микробиологии и вирусологии АН Казахской ССР исследовали все эти вопросы в условиях производства ацетилена, альдегидов и синтетического каучука. Выяснилось, что наибольшей токсичностью обладают ионы ртути, альфа-метилтирол и кротоновый альдегид, что через 6—12 часов контакта с ними из 55 видов бактерий, дрожжей, грибов, составляющих активный ил, в нем остается 10 видов бактерий и 2 вида грибов. Ученые с помощью генной инженерии получили пять видов микроорганизмов, активно разрушающих токсические соединения, создали специальные установки для их работы, то есть для предварительной очистки промышленных стоков из определенных участков и цехов производства.

Предложения ученых проверены в производственных условиях, в частности на Карагандинском производственном объединении «Карбид», и экологический подход полностью себя оправдывает: предварительная ступень очистки содействует нормальной работе основных очистных сооружений.

Р. АЛИЕВА, А. ИЛЯЛЕТДИНОВ. Реализация экологического принципа в микробиологической очистке промышленных сточных вод. «Известия АН СССР. Серия биологическая», № 4, 1986.

ТУМАН ПРОТИВ ЗАМОРОЗКОВ

Заморозки на почве, столь опасные для развивающихся сельскохозяйственных растений, возникают из-за того, что земная поверхность ночью интенсивно излучает воспринятое днем тепло. Можно ли уменьшить это излучение и тем самым предотвратить резкое охлаждение почвы? Да, можно. Для этого нужно укрыть землю «покрывалом» тумана. С этой целью созданы специальные генераторы, распыляющие в воздухе мириады мельчайших водяных капель. Но вот беда — крохотные капли быстро испаряются и исчезают. Искусственный туман недолговечен, а его постоянное возобновление обходится недешево.

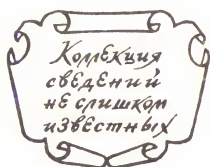
В Одесском государственном университете разработан способ продления жизни искусственного тумана. Для этого заливаемую в генераторы воду смешивают с поверхностно-активными веществами, образующими на каплях защитную пленку. Тончайшая оболочка толщиной всего в одну молекулу увеличивает время жизни капель в сотни раз.

«Долговечным» искусственным туманом

можно полностью экранировать тепловое излучение почвы и таким образом практически совсем не допускать ее охлаждения. Однако обычно в этом нет необходимости. Для защиты от заморозка достаточно удерживать температуру почвы выше нуля градусов.

Чтобы облачное «одеяло» равномерно укрывало всю защищаемую территорию, несколько генераторов тумана устанавливаются в один ряд перпендикулярно направлению ветра и включают их ко времени наступления заморозка. По расчетам ученых, для защиты таким способом одного гектара земли в зависимости от метеорологических условий требуется от половины до полутонны тонн жидкости в час.

М. КОНТУШ, С. КУДРИЦКИЙ, Э. ГАЛИЦКИЙ. О возможности предотвращения радиационных заморозков с помощью искусственных пассивированных туманов. «Метеорология и гидрология», № 5, 1986.



МУЗЕЙ ГОЛОВОЛОМОК

Американский инженер Джерри Слокэм, живущий в пригороде Лос-Анджелеса, вынужден был недавно возвести двухэтажную пристройку к своему гаражу. Иначе ему негде было бы разместить самую крупную в мире коллекцию головоломок, в ней более 10 тысяч экспонатов. Одних головоломок в виде цепочки, определенное звено которой нужно снять, здесь целых три ящика. Накопилось и немало книг о головоломках — свыше 2000 томов.

Самый ценный предмет коллекции — китайская головоломка танграм из слоновой кости. Это набор простых геометрических фигур, из которых можно складывать самые разные силуэты (см. фото). Игра изобретена в конце XVII — начале XVIII века, а экземпляр, попавший в коллекцию Слокэма, изготовлен около 1820 года. До появления знаменитой «игры в 15» (70-е годы прошлого века) танграм был самой распространенной в мире головоломкой. Сейчас этот титул, по мнению коллекционера, перешел к кубику Рубика. Целый шкаф набит различными вариантами кубика, их здесь несколько сотен.

Кстати, несколько лет назад Слокэму, как признанному авторитету по головоломкам, пришлось выступать в суде по вопросу о приоритете Рубика. Американский изобретатель Л. Николз подал в суд на фирму «Айдиэл тойз», распоряжающуюся патентом Рубика на территории США. Николз заявил,

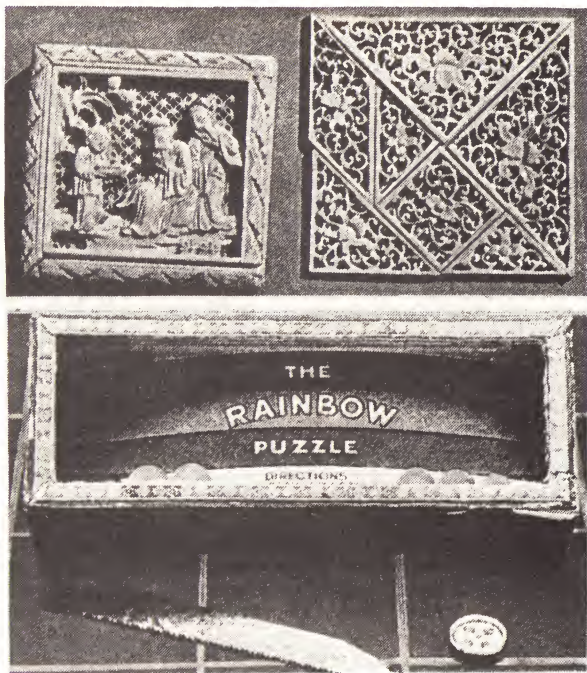
что изобрел и запатентовал кубик на пять лет раньше. Слокэм, вызванный в качестве эксперта, заявил, что механизм кубика Рубика совершенно иной, хотя формулировка американского патента — «куб, состоящий из маленьких кубиков разного цвета, которые надо вращать, чтобы сторона большого куба приобрела один цвет» — практически охватывает и вариант Рубика. Процесс еще продолжается, фирма «Айдиэл тойз» подала апелляцию.

Самая маленькая головоломка коллекции размером со спичечную головку, она состоит из трех частей, вырезанных из розового дерева, которые надо сложить определенным образом. Самая большая имеет в поперечнике более полуметра, тоже из дерева, она относится к тому типу сборных головоломок, которые надо разобрать, а затем вновь собрать, вставив на мес-

то ничем не выделяющуюся ключевую деталь.

Пожалуй, самый интересный экспонат коллекции — это головоломка, которая участвовала в первой мировой войне (см. фото). Ее с разрешения немцев одна американская фирма посылала пленным землякам в Германию. В ящичке, помимо цветных шариков, которые надо было распределить по цвету в строгом порядке, были ловко спрятаны пилка, маленький компас, а иногда и карта местности вокруг лагеря военнопленных.

Слокэм еще и пишет книги о головоломках, устраивает конференции по своему любимому предмету, а в будущем году намерен с помощью нескольких других коллекционеров организовать выставку головоломок, которая пройдет по городам США и будет показана в ряде других стран.



ИНДУСТРИЯ, ВОЗВРАЩАЮЩАЯ ЗРЕНИЕ

В начале лета в Москве проходил международный симпозиум по имплантации искусственных хрусталиков и рефракционной хирургии, то есть хирургии, исправляющей близорукость и дальнозоркость. Специалистов из 32 стран принимал Московский научно-исследовательский институт микрохирургии глаза.

Журнал «Наука и жизнь» уже рассказывал о разработанных в этом передовом офтальмологическом центре искусственных хрусталиках (см. № 9, 1975 г.), о хирургическом исправлении близорукости, астигматизма, новых операциях при глаукоме, об автоматизированной операционной (см. № 1, 1985 г.).

На симпозиуме обсуждались вопросы хирургического лечения катаракты, глаукомы, близорукости, дальнозоркости и других распространенных болезней глаз. Большой интерес у участников встречи вызвало выступление директора НИИ микрохирургии глаза члена-корреспондента АМН СССР С. Н. Федорова.

Мы попросили Святослава Николаевича рассказать читателям «Науки и жизни» о последних достижениях в хирургическом лечении глазных болезней, о перспективных работах и о создающемся у нас в стране междотраслевом научно-техническом комплексе «Микрохирургия глаза» (см. 2-ю страницу обложки).

Член-корреспондент АМН СССР С. ФЕДОРОВ.

ХРУСТАЛИКИ НА ВЫБОР

Почти всю информацию о внешнем мире человек получает через глаза, поэтому вернуть больным полноценное зрение — гуманнейшая задача медицины. Насколько это важно, можно судить по таким цифрам: в мире сегодня насчитывается около 30 миллионов слепых и почти миллиард человек необходимо носить очки.

В наши дни в лечении таких массовых заболеваний глаз, как катаракта, близорукость, дальнозоркость, глаукома, происходит революция. И связана она с успехами микрохирургии глаза.

Сегодня вживление искусственного хрусталика (интраокулярной оптической линзы, сокращенно ИОЛ) — одна из самых распространенных глазных операций в мире. Удаление катаракты — помутневшего естественного хрусталика — и замена его искусственным позволяют восстановить у пациента стабильное зрение. Хирурги-офтальмологи имеют в своем распоряжении около 300 конструкций хрусталиков. И в каждом конкретном случае врач выбирает тот тип, который больше подходит больному.

Конечно, за последние годы среди этого многообразия конструкций появился свой лидер — заднекамерные линзы. Их так называют, потому что устанавливаются они в заднюю камеру глаза — небольшое пространство между радужкой и капсулой удаленного хрусталика. Различные модели этих линз начали разрабатывать с 1975 года. И к сегодняшнему дню в мире их имплантировано около 2 миллионов.

Особенно популярны заднекамерные линзы, которые крепятся в капсуле — оболочке естественного хрусталика. Они не соприкасаются с внутриглазными структура-

ми, например, с радужной оболочкой, поэтому выздоровление после установки таких линз наступает быстрее.

Исследования, проведенные в нашем институте, показали: чтобы создать оптимальные конструкции заднекамерных линз, надо точно знать механические свойства капсулы. Помутнение хрусталика приводит и к помутнению капсулы. А мутная капсула в 6—8 раз менее прочна, чем прозрачная. И при имплантации хрусталика она может разорваться. Именно поэтому мы считаем, что лучше оперировать незрелые катаракты, когда капсула еще прочна и вживление заднекамерных внутриглазных линз дает наилучшие результаты.

СЛЕДУЮЩЕЕ ПОКОЛЕНИЕ — ИЗ СИЛИКОНА

Существующие конструкции внутриглазных линз, конечно, еще далеки от совершенства. По каким направлениям идет сейчас научный поиск? Прежде всего это изучение новых материалов для линз. До недавних пор их делали только из пластмассы (оргстекла). Как же добиться, чтобы искусственный хрусталик стал еще легче, мягче, с идеальной поверхностью? Исследования, проведенные у нас в стране и за рубежом, показали, что именно улучшение этих характеристик внутриглазных оптических линз снизит число послеоперационных осложнений, сократит время заживления глаза после хирургического вмешательства.

Мы много сил уделяли изучению химии пластмасс, их поведению в глазу. С точки зрения воздействия биологически активных веществ, выделяющихся из искусственного хрусталика, глаз находится в худших условиях, чем, например, сердце с искусственным клапаном. За сутки через глаз проходит 2 кубических сантиметра прозрачной глазной жидкости, а через сердце — около 4000 литров крови. Поэтому концентрация

● СТРАТЕГИЯ — УСКОРЕНИЕ
Советское здравоохранение



в глазной влаге выделяющихся из внутриглазных линз токсических веществ оказывается в 2 000 000 раз выше, чем концентрация токсических веществ в полости сердца с искусственным клапаном.

Но как бы мы ни совершенствовали пластмассовые линзы, есть пределы, заложенные в самом материале. Физико-химические свойства оргстекла не позволяют сделать из него невесомый, мягкий и долговечный искусственный хрусталик. Еще одно качество, которому должна удовлетворять совершенная внутриглазная линза, — это эластичность. Эластичную линзу можно свернуть в трубочку и ввести через очень маленький разрез, а значит, меньше травмировать глаз при операции.

Опыты показали: всем подобным требованиям удовлетворяют силиконы — биологически инертные кремнийорганические соединения. Их уже широко применяют в медицине и, в частности, в гематологии, косметологии. Силиконы эластичны, устойчивы к химическому и термическому воздействию, из них легко изготовить детали сложной формы, они практически не взаимодействуют с биологическими тканями.

Сейчас во всем мире и у нас в стране началась разработка конкретных конструкций из силиконов. Совсем недавно о силиконовых хрусталиках говорили как о будущем внутриглазной хирургии, теперь это реальность — 250 операций с такими линзами уже сделаны в Московском НИИ микрохирургии глаза. Зрение у большинства больных после этой операции восстанавливается очень быстро — в первые дни. А главное — послеоперационный период протекает практически без тех осложнений, с

При оперативном лечении катаракты особенно популярны искусственные линзы, которые устанавливаются вместо помутневшего хрусталика в заднюю камеру глаза.

Профессор С. Н. Федоров (второй справа) беседует с зарубежными гостями Первого московского международного симпозиума по имплантации интраокулярных линз и рефракционной хирургии, проходившего в июне этого года.

которыми мы сталкивались, вживляя твердые хрусталики из оргстекла. Силикон долговечнее тех пластмасс, из которых сейчас изготавливают внутриглазные линзы, значит, можно корректировать с помощью таких линз зрение и у детей.

Теперь у нас появилась возможность сравнить, как проходит послеоперационный период у больных с хрусталиками из силиконов и из твердых пластмасс разных составов. Оказалось, что взаимодействие хрусталика с тканями глаза в первую очередь связано с электрическими и другими физическими свойствами силикона и различных пластмасс. А проявляются эти свойства на уровне молекулы. К примеру, молекула полиметилметакрилата — пластмассы, из которой делаются традиционные хрусталики, — полярна. Это обуславливает такую характеристику поверхности материала, как степень смачиваемости. Силиконовый полимер неполярен, и соответственно степень смачиваемости его ничтожна (в три раза ниже, чем у полиметилметакрилата). Почему же важны поверхностные свойства материала хрусталика? Высокая прозрачность глазных сред обусловлена отсутствием бел-



ка в глазной жидкости. После любой травмы, и в том числе операционной, во влаге передней камеры глаза появляется до 0,5 процента белка. Поверхность пластмасс можно уподобить аэродрому, на который садятся и с которого взлетают белковые молекулы. Во время «посадки» происходят «поломки», они приводят к вырыванию из белковых молекул отдельных атомарных групп. Белковые «самолеты» приобретают новые свойства. Каждая пластмасса имеет свою атомарную поверхность, свою «взлетную» и «посадочную» полосы. И то, что данный материал не выделяет токсические вещества в окружающую среду, еще не значит, что он биологически инертен. При имплантации тех или иных пластических масс нужно учитывать еще и биологическую инертность поверхности имплантата. Не исключено, что в будущем поверхность тех или иных пластмасс будет использоваться специально, как матрица для получения необходимых белковых соединений.

Нам предстоит в ближайшее время сделать многое: надо совершенствовать и операции, и хрусталики, свести к минимуму операционную травму, максимально упростить технологию изготовления внутриглазных линз, снизить себестоимость искусственного хрусталика.

Появились в этом направлении и пионерные идеи — например, внутриглазные линзы из жидкого силикона, которые будут впрыскиваться шприцем в хрусталиковую капсулу и там полимеризоваться, сохраняя эластичность.

Следующим шагом во внутриглазной коррекции зрения, по-видимому, станет искусственный хрусталик с солнечной батареей, которая позволит ему по потребности изменять оптические свойства — аккомодировать. И после замены естественного хрусталика на такую управляемую внутриглазную линзу вообще отпадет необходимость пользоваться очками. Сейчас же людям с искусственными хрусталиками для работы и чтения нужны очки.

ОПЕРИРУЕТСЯ МОЛЕКУЛА

Близорукость стала массовой болезнью современности: сегодня близоруких 800 миллионов.

В нашем институте разработан метод хирургической коррекции близорукости — операция радиальной кератотомии. Суть ее

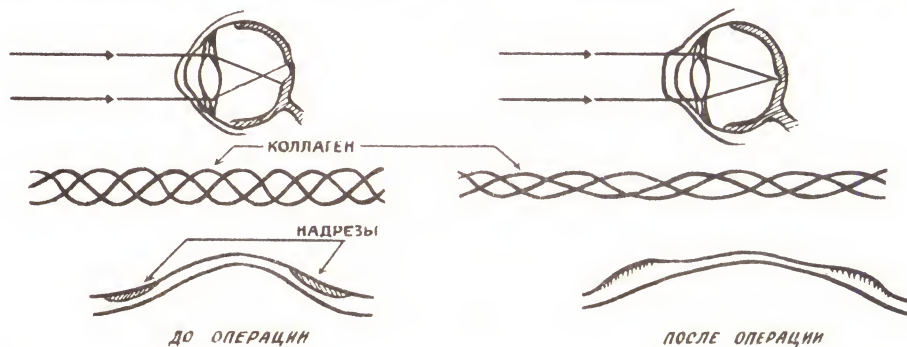
заключается в нанесении несквозных радиальных надрезов по внешней поверхности роговицы, которая на 90 процентов состоит из белковой соединительной ткани — коллагена. Рассекая коллагеновую молекулу, мы заставляем ее регенерировать, то есть вырабатывать новую часть молекулы вместо разрушенной. При операции близорукости образуются 112 миллиардов новых частичек вместо раненых. Это меняет эластичные свойства роговицы: та ее часть, где сделаны надрезы, под действием внутриглазного давления становится выпуклой, а центральная часть — плоской. В результате изображение фиксируется там, где положено, — на сетчатке. Так, мы можем вылечить близорукость от -1 до -14 диоптрий. В Московском НИИ микрохирургии глаза сделано уже 25 тысяч таких операций, а всего в мире по этому методу, который за границей назвали «русским», прооперировано около 300 тысяч человек. Подобные операции делаются и при астигматизме — заболевании, связанном с неправильной формой роговицы.

Начали мы лечить и дальность зрения с помощью лазера. В этом случае роговица, поглощая энергию лазерного излучения, «садится», как ткань после стирки, — уменьшается расстояние между атомами молекулы коллагена, молекула укорачивается, эластичность роговицы в этом месте уменьшается. Роговица становится более плоской на периферии и более выпуклой в центре, а фокус попадает на сетчатку. С помощью этого метода мы можем исправлять зрение у людей, которые носят очки силой в $+1$ — $+8$ диоптрий.

Операции, о которых я говорил выше, это, по сути дела, уже не микрохирургия глаза, а хирургия молекул коллагена, когда с помощью механических средств или благодаря энергетическому воздействию мы создаем новую структуру молекулы.

В молекулярной хирургии Московский НИИ микрохирургии глаза опередил многие передовые офтальмологические цент-

При хирургическом устранении близорукости (схема слева) в результате радиальных надрезов молекулы коллагена слегка раскручиваются, роговица на периферии становится эластичнее и уплощается в центре. При дальности зрения воздействие лазерного луча приводит к «усадке» коллагена, и выпячивается более эластичная центральная часть роговицы. В результате этих операций лучи света, проходя через глаз, фиксируются точно на сетчатке.



ры. И не случайно, что эта область зародилась в офтальмологии. Операции на глазах требуют особо тонкой технологии. Молекулярная хирургия открывает небывалые возможности и в лечении других органов. Ведь любое заболевание начинается с нарушения молекулярной структуры, и, «ремонтируя» ее, можно пресечь болезнь в самом начале.

ФАБРИКИ ЗДОРОВЬЯ. ВОЗМОЖНО ЛИ ТАКОЕ!

Индустриализация и медицина. Многим эти два понятия кажутся несовместимыми. Практически вся сегодняшняя медицина основана на кустарном способе производства. Процесс лечения от начала до конца зависит от кустаря-врача. А если этот кустарь плохой? Ведь результатом его труда, его продукцией должно стать здоровье человека.

Как в современном обществе создается любая новая продукция? Допустим, в КБ разработали более совершенный тип мотора. Информация поступает на несколько предприятий, выделяются средства и специалисты, закупается оборудование, и начинается освоение производства новой продукции.

Ну, а если разработана новая методика лечения, которая не сводится к выписке пилюль? Достаточно ли проинформировать врача о ее сути? Нет. Нужно обеспечить его помещением, специальной аппаратурой, которая стоит тысячи, а иногда и миллионы рублей, ЭВМ, пакетом прикладных программ, дать ему в помощь инженеров для эксплуатации такого сложного оборудования. Решить все эти вопросы бывает не под силу не только отдельному кустарю, но и крупной клинике. Вот и случается, что новая медицинская информация стареет, не находя применения. Какой же выход? Создание крупных фабрик здоровья, специализирующихся на лечении основных массовых заболеваний.

Индустриальный принцип в медицине — это четкое разделение процесса на стадии и обеспечение каждой стадии специалистами нужной квалификации и необходимыми средствами. В НИИ микрохирургии глаза мы осуществили такой принцип в автоматизированной операционной и бригадном мето-

де труда. Об этом уже писала «Наука и жизнь». Вкратце повторю, как работает «автоматизированная линия прозрения» — так мы стали называть операционную. Операция здесь разделена на стадии, каждую из которых выполняет один хирург. На главном этапе работает хирург экстра-класса, отвечающий за работу всей бригады. Пациент перемещается от одного врача к другому, как на конвейере. При этом нет никакой ненужной спешки. Выполнив все, что необходимо, хирург включает сигнал, и операционный стол плавно переходит в руки следующего специалиста.

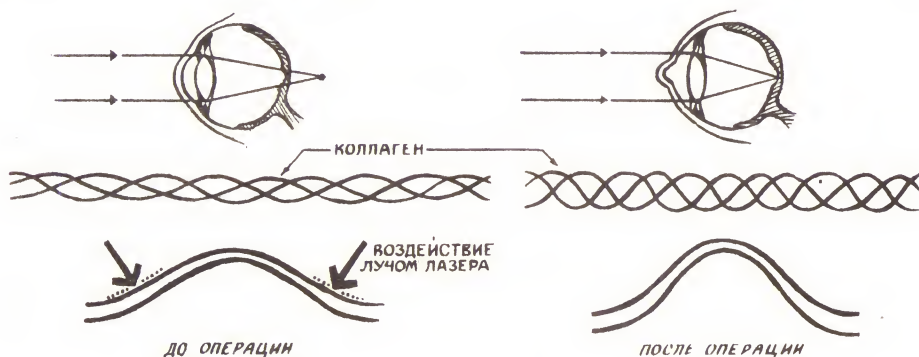
Вроде бы больной, как деталь на конвейере, — все это со стороны может показаться негуманным. Но для каждого пациента операция проводится по конкретной схеме, исходя из предварительного обследования. Бригада оперирует своих больных, которых она обследовала, и после операции будет долечивать.

Помимо этого, в нашей работе участвуют медицинские психологи. Перед операцией специалист, учитывающий психологию пациента, рассказывает ему о том, с чем придется столкнуться в операционной. Это позволяет создать необходимую атмосферу, снять неизбежный страх, сделать пациента участником происходящего.

После операции, которая выполняется амбулаторно, мы предлагаем своим больным легкий завтрак, они отдыхают в уютном помещении, слушают музыку, а затем их доставляют домой.

Ну а самое главное — количество операционных и послеоперационных осложнений снизилось примерно в 10 раз, а производительность каждого хирурга, работающего в автоматизированной операционной, возросла в 5 раз.

Сейчас при нашем институте проектируется поликлиника. Здесь намечено установить диагностические приборы в последовательности, необходимой для определения того или иного заболевания глаз. Пациент будет перемещаться от прибора к прибору в удобном кресле, автоматически движущемся по заданному маршруту. Такие диагностические конвейеры не только обеспечат максимум комфорта, но и сократят время обследования с 2 дней до 2 часов. И это только один пример, как индустриализация медицины может сделать про-





Гарольд Ридли, почетный гость московского симпозиума. Выполненные им в начале 50-х годов первые имплантации искусственных хрусталиков ознаменовали начало современной эры в развитии внутриглазной коррекции зрения.

цесс лечения гуманнее, более качественным, быстрым, комфортабельным.

Мне хотелось бы еще рассказать о разработке в НИИ микрохирургии глаза принципиальной схемы робота, который сможет лечить близорукость лучше, чем сейчас это делает хирург. Возможно ли доверить глаз «бездушному роботу»? Да, и вот почему. Руки человека обладают примерно двенадцатью степенями свободы. Бесспорно, благодаря такому качеству человек и способен творить руками самые невероятные вещи. Но для определенных, заранее заданных манипуляций это не нужно. Как ни странно, «лишние» степени свободы дают возможность совершать ошибки. Робот с двумя-тремя степенями свободы будет запрограммирован на определенное давление глаза, будет совершать повороты на заданные, точно выверенные углы. И что очень важно — во время такой операции можно непрерывно осуществлять обратную связь. Например, передавать информацию о толщине роговицы. Это исключит возможность всяких неприятных случайностей при операции. Сейчас упорно ищем в нашей стране организацию, которая сможет выполнить такой заказ. Очень не хочется тратить валюту и на эти цели.

ГАРАНТИЯ ДОСТУПНОСТИ И КАЧЕСТВА ЛЕЧЕНИЯ

Недавно принято постановление Совета Министров СССР о создании Межотраслевого научно-технического комплекса «Микрохирургия глаза». В его состав войдут Московский НИИ микрохирургии глаза, опытный завод и одиннадцать филиалов института. В нынешней пятилетке такие филиалы будут построены в Хабаровске, Волгограде, Иркутске, Новосибирске, Оренбурге, Свердловске, Ленинграде, Калуге, Тамбове, Чебоксарах, Краснодаре. В этих офтальмологических центрах, оборудованных самыми современными инструментами, лучшими в мире микроскопами, ЭВМ, обеспеченных искусственными хрусталиками разных конструкций, в год намечено проводить около 200 тысяч операций. В каждом филиале проектируется автоматизированная операционная, такая же, как та, о которой я говорил раньше, диагностическое отделение,

2—3 операционных зала и комфортабельный пансионат. Оплата хирургов, работающих в этом комплексе, будет зависеть от конечного результата — выздоровления больных.

Да и вообще вся система финансирования будет организована скорее как на промышленном предприятии. Комплекс должен не только окупить затраты, но и дать прибыль. Часть ее будет использована для закупки нового оборудования, поощрения сотрудников, на нужды исследовательской работы. Но решать все эти вопросы будет не министерство, а Совет трудового коллектива МНТК.

Комплекс даст возможность поднять на новый, индустриальный уровень хирургическую помощь при самых массовых заболеваниях глаз. Оперировать мы будем катаракты, близорукость, глаукому, астигматизм, дальновзоркость и, возможно, прогрессирующую близорукость. Больные этими заболеваниями сейчас занимают почти половину коек в глазных клиниках СССР. Сняв с них такую нагрузку, мы дадим возможность другим офтальмологам заниматься операциями, которые требуют особого подхода, дадим возможность другим клиникам создавать новые методы лечения тяжелых болезней глаз.

Сама структура комплекса изменит отношения между наукой и практикой. Все новое, что будет создано в центре: и инструменты, и хрусталики, и методики операций, — легко внедрить в филиалах. Врачи для новых подразделений пройдут тщательную подготовку в Московском НИИ микрохирургии глаза, наши специалисты поедут на места для того, чтобы организовать там дело. Образно можно представить работу всего комплекса так. Композитор пишет в Москве ноты, а прекрасные музыканты на прекрасных инструментах исполняют это произведение в других городах.

Межотраслевой научно-технический комплекс позволит быстро доносить новую, передовую технологию, медицинскую информацию до врачей на местах. Как сотрудники одной организации, они будут беспрепятственно приезжать в Москву, чтобы овладеть новыми приемами лечения.

Каждый житель России сможет обратиться в ближайший филиал, имея на руках лишь паспорт. Но мы даем пациенту и право выбора места лечения. Если он захочет сделать операцию в другом филиале, пожалуйста. И тогда врачи, работающие лучше, у кого будет больше вылеченных больных, получат и большую зарплату.

Благодаря созданию такого комплекса можно по всей Российской Федерации гарантировать доступность и такое же высокое качество лечения, как и в центре. Разве это не целесообразная гуманность?

О ЧЕМ ПИШУТ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ ЖУРНАЛЫ МИРА

Специалисты по эргономике показали, что для того, чтобы пассажир чувствовал себя в автобусе комфортно, ширина кресла должна быть не менее 60 сантиметров, а расстояние от опорной поверхности спинки до задней стороны сиденья должно составлять метр. Однако в выпускаемых автобусах эти величины сокращены, как правило, не менее чем на четверть: требования комфорта плохо совмещаются с рентабельностью общественного транспорта.

В ряде западноевропейских стран кардиологи испытывают сейчас новое средство для лечения инфаркта — активатор тканевого плазминогена. Это вещество, впервые выделенное в 1981 году из клеток раковой опухоли, медленно вводят в кровь человеку, пораженному инфарктом. Желательно начать введение еще в машине «Скорой помощи» по дороге в клинику. Активатор плазминогена закрепляется на тромбе, который перекрыл течение крови в одном из коронарных сосудов сердца, и заставляет этот тромб растворяться. В результате нередко удается добиться восстановления кровотока и сокращения отмершей зоны сердечной мышцы. Известны и другие средства, действующие подобным образом, но активатор тканевого плазминогена в отличие от них не должен действовать на систему свертывания крови во всем организме, не вызывает аллергии и дает больший процент успеха.

Польский журнал «Проблемы» опубликовал программу для персонального компьютера, позволяющую проверить себя на парапсихологические способности.

В глубине скважины, пробуренной датскими и исландскими учеными в одном гренландском леднике, толщина которого более двух километров, температура льда на 5°С ниже, чем на поверхности. Этот холод сохранился там с конца последнего ледникового периода.

Кокосовую пальму можно считать самым многосторонним из полезных растений. В ней используется все — от листьев до корней, не говоря уже об огромных орехах. Пальма дает и пищу, и питье, и лекарства, и материал для изготовления одежды и строительства жилищ, и топливо. Причем все это достается человеку без особенно больших затрат труда. Поэтому христианские миссионеры на Филиппинах называли кокосовую пальму «деревом лентяев», считали, что ее существование противоречит божественному установлению о том, что хлеб надо добывать в поте лица, и заставляли аборигенов вырубать столь необходимое дерево.

В обзоре использованы журналы: «Recherche» (Франция), «Bild der Wissenschaft» (ФРГ), «Problemy» (ПНР), «Naturwissenschaftliche Rundschau» (ФРГ), «Kagaku Asahi» (Япония), «Sciences et Avenir» (Франция) и «Science news» (США).

Лампы дневного света не годятся для концертных залов. К такому выводу пришел японский специалист по акустике Эгава Сабуро. С помощью точных измерений он показал, что звук, издаваемый дроссельным устройством таких ламп (оно спрятано в вытянутой металлической коробке, которая монтируется обычно под основанием светильника), накладывается на музыку и искажает некоторые ноты. Впрочем, люди, обладающие тонким музыкальным слухом, замечают это и без приборов. Некоторым меломанам мешает и присутствие телекамер на концерте: они слышат высокий звук, издаваемый системой развертки луча в передающей электронно-лучевой трубке.

Летом этого года при аварии нефтеперерабатывающего завода в венецуэльском городе Бачакеро в озеро Маракайба, на берегу которого стоит завод, вылилось, согласно оценкам, до 1600 тысяч литров нефти. Полагают, что это крупнейший в истории разлив нефти. Погибли миллионы рыб.

Недавно на биофабрике Калифорнийского университета, где разводили тараканов для нужд исследований, начался мор среди этих насекомых. Эпидемия нанесла убытки в 75 000 долларов, зато найден смертельный только для тараканов микроорганизм — дрожжевой грибок, забивающий кровеносные сосуды вредного насекомого.

НУЖНА

«ЛОМОНОСОВСКАЯ

ЭНЦИКЛОПЕДИЯ»



Ломоносов. Литография Виктора, 1840 г.

19 ноября 1986 г. наша страна будет отмечать 275-летие со дня рождения великого русского ученого-энциклопедиста, поэта, просветителя и патриота Михаила Васильевича Ломоносова. Он был тем русским человеком, которого поднимающаяся нация выдвинула из народной гущи как продолжателя дела Петра I в науке и культуре. По мнению В. Г. Белинского, именно Ломоносову выпала «великая честь великого подвига».

Он был первым русским ученым нового времени, который заложил в России основы целого ряда наук — физики, химии, минералогии, языкознания, филологии и других.

В сокровищницу духовной культуры вошли ломоносовский материалистический подход к изучению явлений природы, доверие к эксперименту как высшему критерию истины, свойственный Ломоносову рационализм мышления, понимание значения гипотезы и теории в научном познании и многое другое.

275-летие великого ученого будет отмечено научными конференциями и торжественными заседаниями, которые состоятся в Москве, Ленинграде, Архангельске, Киеве, Таллине, Душанбе и во многих других городах Советского Союза. В юбилейные дни в Ленинграде будет открыт памятник Ломоносову. Его воздвигнут на набережной Невы между зданиями Ленинградского государственного университета им. А. А. Жданова [бывшее здание «Двенадцати коллегий») и Академии наук.

Генеральная конференция ЮНЕСКО призвала широко отметить эту знаменательную дату.

Э. КАРПЕЕВ, заведующий Ленинградским отделом Института истории естествознания и техники АН СССР, директор музея М. В. Ломоносова.

Ломоносов обладал незаурядным талантом, владел разносторонними знаниями. Он был человеком, открытым всему новому в науке и жизни. «Благородная упряжка» и патриотизм, социальные идеалы которого находились не в прошлом, а были устремлены в будущее,—все это определило его научную, культурную и гражданскую активность. Он внес свой вклад в «естественный ход вещей» (Г. В. Плеханов) и способствовал ускорению этого «хода».

К сожалению, процесс изучения и обобщения сделанного Ломоносовым необычайно затянулся. Ломоносоведение пока еще очень робко переходит от анализа конкретных направлений его деятельности к обобщению и синтезу всего наследия великого русского ученого.

Стремление отдельных исследователей представить Ломоносова родоначальником почти всех наук привело к тому, что за «движение вперед» иногда выдавались, да,

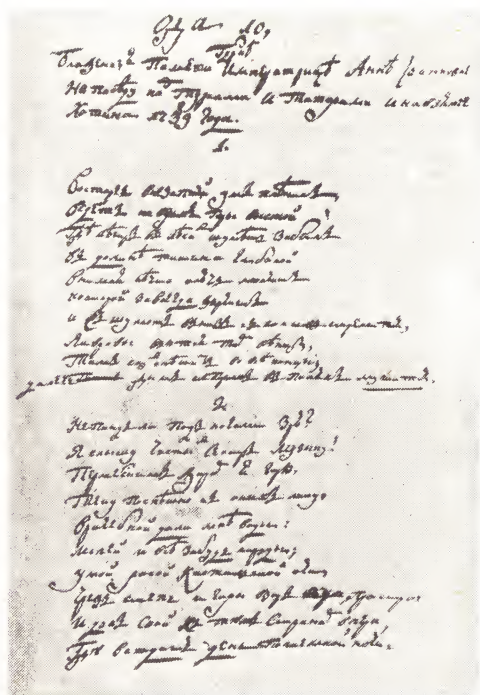
впрочем, изредка выдаются и по сей день «открытия», не принадлежащие Ломоносову. Вот один из наиболее характерных примеров «улучшения» Ломоносова.

В десятом томе Полного собрания сочинений ученого (М. 1959) приведен его «Отчет» за 1751—1756 годы. Впервые отчет опубликован в 1827 году, а позже полностью воспроизведен А. С. Пушкиным в его «Путешествии из Москвы в Петербург».

В разделе, относящемся к 1756 году, Ломоносов записал: «...деланы опыты в заплавленных накрепко стеклянных сосудах, чтобы исследовать, прибывает ли вес металлов от чистого жару; оными опытами нашлось, что мнение славного Роберта Боила ложно, ибо без пропущения внешнего воздуха вес сожженного металла остается в одной мере».

Было ошибочным утверждать, что этим экспериментом Ломоносов подтвердил закон сохранения веса веществ при химических реакциях, как это сделал комментатор публикуемого ломоносовского документа. Химики того времени знали, что вес вещества сохраняется при химических реакциях. Речь идет об общем принципе, которым он руководствовался при изучении физических явлений, — принципе сохранения материи и движения.

Ломоносов был убежден, что теория всемирного тяготения Ньютона противоречит закону сохранения движения, и считал, что причиной изменения веса тел является механическое воздействие на поверхность составляющих тела физических частиц некоей «тяготительной материи», или «тяготительной жидкости». Ведь только «толчок возбуждает в телах движение; значит, при-



тяжение не возбуждает движения, то есть вовсе не существует». Поэтому «вес тел изменяется пропорционально поверхностям, противопоставляемым тяготительной жидкости непроницаемыми для нее частицами». Следовательно, по Ломоносову, вес обжигаемого («кальцинируемого») металла должен

Химическая лаборатория, основанная ученым в Петербурге. Макет.



увеличиваться, ибо «...вследствие уничтожения сцепления частиц кальцинированием, их поверхности, ранее закрытые взаимным соприкосновением, оказываются уже свободно подверженными тяготительной жидкости и потому сильнее пригнетаются к центру земли».

Именно поэтому ученый обратил внимание на увеличение веса металла после обжигания. Тем самым он опровергал ошибочную концепцию Бойля о притяжении особой «огненной материи» как причине излишнего веса вещества при обжиге (см. Ю. И. Соловьев. История химии в России. М., 1985, стр. 30). Как пишет доктор философских наук Н. Ф. Овчинников (см. «Природа» № 9, 1986 г.), для доказательства своих рассуждений о невозможности «чистой притягательной силы» и в то же время для развития своей концепции кинетической природы теплоты Ломоносов обращается к известному в научной мысли его времени утверждению о сохранении движения, равно как и других существенных характеристик природы. Перечисляя в 1764 г. свои открытия, которыми он «постарался обогатить естественные науки», Ломоносов не упоминает идеи сохранения. Это означает, что он считает само собой разумеющимся принадлежность этой идеи научному сообществу его времени.

Конечно, идея сохранения движения разделялась в XVIII в. не всеми учеными. Историческая заслуга Ломоносова в том, что он принял ее и использовал в своей научной аргументации. Он не открывал особого закона природы, но сделал нечто большее — продемонстрировал методологическое действие принципа сохранения.

Как нам кажется, теперь наступила пора обобщить все расчлененные знания о различных сторонах деятельности Ломоносова.

Канн. Ученический рисунок Ломоносова.

Нужна систематизация и критическое осмысление всего того громадного материала, который накоплен двумя веками исследований. Ведь библиография сочинений М. В. Ломоносова и литература о нем насчитывают несколько десятков тысяч наименований. При этом естественно возникает вопрос: в какой форме можно было бы представить результаты этой работы, как сделать их обозримыми и доступными читателю?

Ответ подсказывает зарубежный и с недавнего времени отечественный опыт. Имеются в виду так называемые персональные энциклопедии, то есть научно-справочные издания, освещающие все или некоторые стороны деятельности и в какой-то мере и среду, в которой жил и творил тот или иной деятель.

Первое издание подобного рода увидело свет в Лондоне в 1878 году.

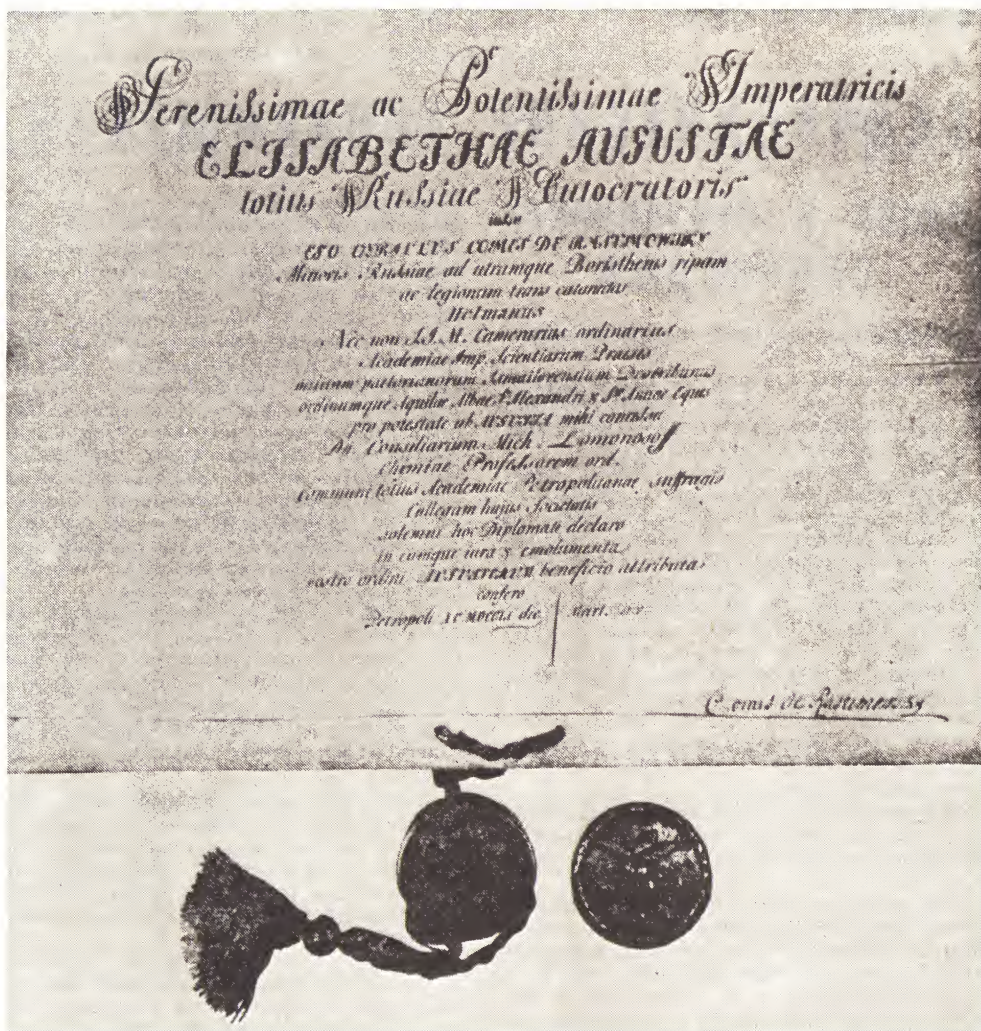
Это был «Диккенсовский словарь» Г. Пирса. За ним последовали «Справочник по Гете», «Малый стендалевский словарь», «Бетховенская», «Бернсовская», «Шекспировская» энциклопедии и др.

Особое внимание привлекает прекрасно иллюстрированная пятитомная «Дантовская энциклопедия», подготовленная коллективом авторов под руководством Умберто Боско и вышедшая в свет в 1970—1976 годах. Большое научно-справочное издание содержит сведения о произведениях Данте и об их персонажах, о языке поэта, о культуре, науке и идеологии того времени, о переводах произведений Данте за пределами Италии, о дантоведческих работах в Италии и других странах и многое другое.

В нашей стране первой работой такого рода стал «Шевченковский словарь» (1978). Спустя три года появилась «Лермонтовская энциклопедия». Давно готовится «Пушкинская энциклопедия».

Обращает на себя внимание то, что все персональные энциклопедии, за исключени-





ем Бетховенской, посвящены писателям. Если бы удалось создать Ломоносовскую энциклопедию, она стала бы первой в мире персональной энциклопедией ученого. В его творчестве тесно сплетены естественнонаучное и социально-гуманитарное направления, поэтому в такой энциклопедии удалось бы показать состояние почти всех современных Ломоносову научных направлений, а также многих явлений русской и мировой культуры. Ломоносовская энциклопедия должна сконденсировать достижения исторической науки об истории России XVIII века и подвести своеобразный итог исследованиям жизни и деятельности великого русского ученого в контексте той эпохи.

Думается, что сама работа над энциклопедией оживит ломоносоведческие изыскания в стране, вовлечет в них многих ученых, повысит интерес к истории науки. В свою очередь, систематизация материала, помещаемого в энциклопедию, обнажит пробелы в наших знаниях о Ломоносове и поможет наметить направления будущих исследований.

Диплом на звание профессора химии, выданный Ломоносову 19 мая 1751 г.

Нам представляется, что вклад Ломоносова в историко-культурный процесс превосходит его достижения в отдельных отраслях знания и направлениях деятельности, хотя именно они и создали ему тот авторитет, без которого он не смог бы выполнить своей исторической миссии.

Продолжая дело Петра I, который вывел страну из политической и экономической изоляции, Ломоносов способствовал включению русской науки в общемировой процесс. Вся его деятельность объективно служила ускорению замены средневековой культуры России культурой нового времени, что в конечном счете положительно влияло на ход социально-экономических процессов в нашей стране. В этом смысле деятельность великого Ломоносова соразмерна с делами Петра Великого.

САДОВОДЧЕСКИЕ ТОВАРИЩЕСТВА

ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ САДОВОДОВ

Кандидат юридических наук В. ХИНЧУК

Коллективное садоводство и огородничество стало для многих семей формой разумного использования свободного времени, трудового воспитания детей.

В XII пятилетке ежегодно будет выделяться гражданам не менее 1 миллиона садовых и огородных участков. А к 1990 году их число увеличится до 1 миллиона 175 тысяч. Такова установка XXVII съезда КПСС. Учитывая, что в настоящее время у нас в стране уже есть 6,5 миллиона таких участков, то к концу 1990 года их будет не менее 11,5 миллиона. Если умножить это число только на четыре (имеется в виду семья из четырех человек), то получится, что более 45 миллионов горожан станут заниматься в той или иной степени сельскохозяйственным трудом в дополнение к основной своей деятельности.

Получаемая при этом продукция может стать весьма значительным подспорьем в обеспечении населения продуктами питания.

Мы, вероятно, еще слабо себе представляем возможности, которые здесь открываются. Так, в ГДР чуть больше миллиона владельцев садово-огородных участков. Они обеспечивают свои семьи производимой собственными силами продукцией и продают ее излишки государству, да еще в каких объемах! Так, только за один год это составляет треть государственных заготовок фруктов, или 160 тысяч тонн, до 40 процентов яиц (без малого 2 миллиарда штук), более 14 тысяч тонн мяса кроликов и гусей, несколько миллионов штук кроличьих шкурок и 2,6 миллиона килограммов меда — это почти 90 процентов всего заготавливаемого государством меда.

Со стороны партийных, государственных и кооперативных органов любительскому садоводству и огородничеству оказывается в нашей стране всемерная поддержка. Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 14 сентября 1977 года «О личных подсобных хозяйствах колхозников, рабочих, служащих и других граждан и коллективном садоводстве и огородничестве» предусматривается, что до 25 процентов сметных расходов на производство работ по водоснабжению, электрификации и другого благоустройства могут быть оплачены организациями, при которых созданы товарищества.

В недавних постановлениях Совета Министров СССР от 29 декабря 1984 года «Об

упорядочении организации коллективного садоводства и огородничества» и от 15 мая 1986 года «О мерах по дальнейшему развитию коллективного садоводства и огородничества» говорится о создании дополнительных условий, обеспечивающих максимально слаженное решение всех вопросов, связанных с деятельностью этих организаций (например, предоставление участков, разработка схем размещения коллективных садов, проектов и застройки территории, проведении агрохимических, мелиоративных и других работ, обеспечение посадочным материалом, расширение объемов услуг по строительству домиков и хозяйственных построек). В течение пятилетки планируется продать населению не менее 530 тысяч летних садовых домиков.

Государство предоставляет садоводу кредит в размере трех тысяч рублей сроком на 10 лет с погашением, начиная с третьего года после получения. Погашать полученную ссуду нужно в установленные сроки. Если обычно за пользование кредитом взимается 0,5% в год, то с задолжников — 3% за время просрочки.

Жизнь садоводческих товариществ определяется Типовым уставом. В последнее время в республиках было принято несколько постановлений, корректирующих многие нормы устава. А в ноябре 1985 года в Российской Федерации утвержден новый Типовой устав.

Однако основополагающие вопросы жизни товариществ решаются единообразно в масштабах страны. Вот на этих общих вопросах мы и остановимся ниже.

ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ

Садоводческое товарищество создается из 30 и более сотрудников определенной организации (или нескольких) и работавших в ней ранее пенсионеров. Оно функционирует под руководством ее администрации и профкома и под контролем исполкома (а в случае ликвидации организации — под руководством исполкома местного Совета).

Необходимо помнить, что преимущества при приеме в члены товарищества отдаются наиболее добросовестным работникам и ветеранам труда, инвалидам и участникам Великой Отечественной войны, а также семьям, имеющим двух и более детей.

По представлению исполкома (он имеет квоту на 20% вступающих) могут быть приняты в этот коллектив и посторонние для данной организации лица, но лишь в случаях, оговоренных законом. Например, садоводом может стать участник Великой Отечественной войны или ветеран Вооруженных Сил, прослуживший 25 календарных лет, при условии, что он не работает.

Есть тут и ограничения. Сюда не могут быть приняты граждане или члены их семьи, которые имеют: приусадебный участок или огород, кооперативную дачу или участок, выделенный под индивидуальное строительство, а также те, кто пользуется служебным земельным наделом или государственной дачей, либо состоит в другом садоводческом товариществе. В некоторых республиках, например в Молдавии, нельзя принимать лиц, имеющих собственный жилой дом.

Земельный надел, выделяемый по решению администрации и профкома садоводу, в настоящее время не может быть менее 400 и более 600 кв. м. (Заметим, кстати, что участки и дома, полученные до 1 января 1985 года, должны соответствовать действовавшим в тот период нормам и уменьшению или перестройке не подлежат.) О развитии услуг, связанных со строительством и ремонтом помещений для садоводов, говорилось в принятом 7 марта 1985 года постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР.

В типовых уставах оговорено, что для коллективного пользования могут возводиться овоще- и фруктохранилища, коллективные стоянки для личных автомобилей и другие постройки. Все это собственность товарищества. А вот сооружения и насаждения, находящиеся на выделенном садоводу земельном участке, — это собственность садовода.

Каждый садовод на своем участке в соответствии с проектом вправе построить по единым для всей страны нормативам одноэтажный летний садовый домик.

Конечно, заботы садоводов значительно уменьшаются, если, как это сделано в Башкирии, открыты специальные магазины по продаже всего, что нужно для обустройства садового участка: и садового инвентаря, и строительных материалов. В республике садоводам предлагаются образцы домиков из унифицированных деталей. В пределах установленных стандартов из них можно собрать до тридцати различных вариантов построек. Одновременно можно установить изящную деревянную беседку, металлическую кабину для душа, лебедку для навешивания шланга и многое другое, так необходимое в хозяйстве.

В РСФСР разрешено садоводам содержать птиц в вольерах — до 20 голов, кроликов и нутрий в клетках — по пять маток с приплодом и 5 пчелосемей.

Таковы общие вопросы жизни садоводческих товариществ — самоуправляющихся организаций, что в известной мере определяют объем прав и обязанностей их пайщиков. Последние могут избирать и быть избранными в органы управления, участвовать в общих собраниях, обсуждать на них рассматриваемые вопросы и вносить предложения, обжаловать решения правления.

Что же вправе делать садовод с полученной им и его семьей продукцией? Естественно, что какую-то часть ее он использует для себя летом, заготовит на зиму, угостит друзей. А как быть с излишками?

Ответы на все эти вопросы даны в постановлении Совета Министров СССР от 15 мая 1986 года и в Типовом уставе. Излишки можно продать либо безвозмездно пере-

дать детским домам, дошкольным учреждениям, интернатам для престарелых и инвалидов. Посредником тут будет исполком или иная государственная организация.

В обязанность Центросоюза (следовательно, и потребительских обществ на местах) и Советов Министров союзных республик вменена закупка ягод и овощей у садоводов, огородников и других граждан (это в равной мере относится и к членам дачно-строительных кооперативов).

А вот как поступил житель города Казани Асгат Галимзянов. (Заметка об этом напечатана в газете «Труд», 6 июля 1986 г.). В отличие от героя известного фильма «Вергись автомобиль» — Деточкина, он помогает детям, оставшимся без родителей, вполне законным путем. На месте бывшей мусорной свалки он основал «ферму», пищевыми отходами с рынка откармливает свиней, молодняк крупного рогатого скота. Мясо сдает государству, а деньги... деньги все до копейки переводит детским домам. За десять лет — более двадцати тысяч рублей.

Выращенную продукцию можно продавать на рынке. Однако следует помнить — это не самоцель, ибо такая эксплуатация земельного участка противоречит задачам этих организаций. Как установлено в Конституции СССР, земля — это исключительная собственность нашего государства, и никто не вправе использовать ее для личной наживы. Впрочем, бывает ведь и так, что отдельные граждане предают забвению эти требования, превращая сад в источник нетрудового дохода!

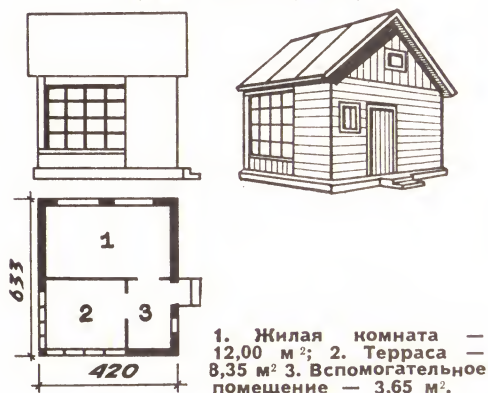
Так, при рассмотрении вопроса об исключении Н. из членов товарищества установлено следующее: в течение 12 лет круглый год она сдавала домик. А для работы во фруктовом саду и на птичнике использовалась наемная рабочая сила. «Продукция» шла на рынок, доходы — в карман Н. Решение администрации и профкома о ее исключении было оставлено в силе.

Именно против таких и им подобных направлено законодательство по борьбе с нетрудовыми доходами и, в частности, Указ Президиума Верховного Совета СССР от 23 мая 1986 года, усиливающий ответственность за получение нетрудовых доходов. В нем специально оговорено, что отягчающим обстоятельством при получении такого дохода является использование наемного труда.

В ныне действующем Типовом уставе РСФСР оговорено, что вместо выбывшего по состоянию здоровья или иным уважительным причинам в товарищество может вступить один из членов его семьи, который пользовался совместно с ним участком и помогал в его освоении. Думается все-таки, что такая замена должна происходить по рекомендации самого садовода либо с его согласия. Почему? Во-первых, если он сохраняет право пользования участком как член семьи, то ему не безразлично, кто станет «хозяином» и в чьи руки все это попадет. И, наконец, несогласие его с кандидатурой может привести к «замкнутому кругу»: добровольно из товарищества прежний владелец не выходит да и исключить его практически нельзя, даже если он не выполняет определенных требований

**ТИПОВЫЕ ПРОЕКТЫ САДОВЫХ ДОМИКОВ,
ВЫПУСКАЕМЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ
ПРЕДПРИЯТИЯМИ МИНИСТЕРСТВ И ВЕ-
ДОМСТВ.**

Проект 330—8 (тип I)



1. Жилая комната — 12,00 м²; 2. Терраса — 8,35 м²; 3. Вспомогательное помещение — 3,65 м².

Площадь застройки	— 28,18 м ²	
Жилая площадь	— 12,00 м ²	
Общая площадь (полезная площадь)	— 15,65 м ²	
Мансарда	— нет.	
Площадь террасы	— 8,35 м ²	
Стены	— деревян.	щи-
	товые	
Цена	— 1300 руб.	

устава, ибо нет его вины: он просто физически не способен выполнить некоторые из возложенных на него уставом обязанностей.

ИСКЛЮЧЕНИЕ

Как быть, если не выполняется главная обязанность члена садоводческого товарищества — освоение земельного участка для выращивания сельскохозяйственной продукции? Вопросы тут возникает много, и решение неоднозначно.

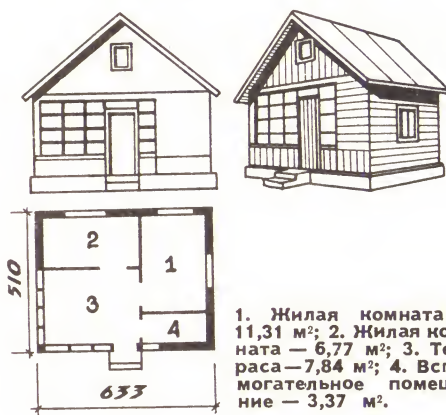
Первое решение — можно, как указывалось выше, выйти добровольно из товарищества, а туда вступит другой член семьи.

Второе. Если по уважительным причинам человек временно отсутствует (заболел, уехал в районы Крайнего Севера или в длительную заграничную командировку, на лечение или учиться в другой город и т. д.), то право пользования участком за ним сохраняется. На это время он может рекомендовать кого-либо другого. Такая временная замена допускается с разрешения администрации и профкома.

И, наконец, третье — нет никаких уважительных причин и возможно исключение.

Какие же есть основания для исключения? Прежде всего общие. Устав — закон жизни товарищества. Поэтому за систематическое неподчинение этому закону, бездействие, невыполнение решения общего собрания, неуплату взносов, разрушение и порчу общественного имущества, нарушение правил социалистического общежития, создание невыносимых для совместного проживания условий, работы, отдыха может последовать исключение.

Проект 330—8 (тип II)



1. Жилая комната — 11,31 м²; 2. Жилая комната — 6,77 м²; 3. Терраса — 7,84 м²; 4. Вспомогательное помещение — 3,37 м².

Площадь застройки	— 33,88 м ²	
Жилая площадь	— 18,08 м ²	
Общая площадь (полезная площадь)	— 21,45 м ²	
Площадь террасы	— 7,84 м ²	
Мансарда	— нет	
Стены	— деревян.	щи-
	тые	
Цена	— 1400 руб.	

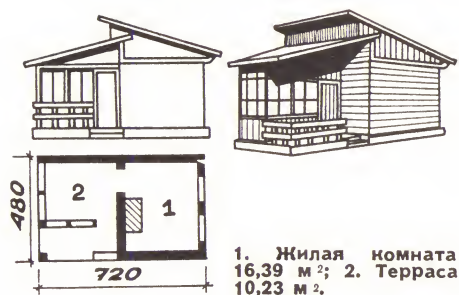
Этим перечнем далеко не исчерпываются все основания для исключения. Можно исключить пайщика, если участок не используется для выращивания сельхозпродукции в течение двух лет подряд, систематически не выполняются агротехнические мероприятия, установленные общим собранием.

Возникает нередко и такая ситуация — человек, получивший участок, уволился. Можно ли в связи с этим исключить его из садового товарищества, ведь оно создается по производственному принципу? Здесь следует иметь в виду, что перечень оснований для исключения в Типовых уставах союзных республик может быть неодинаков. Так, в РСФСР исключение возможно лишь в случаях увольнения за нарушение трудовой дисциплины или в связи с совершением преступления.

Вопрос об исключении встает и тогда, когда самовольно передают кому-либо участок или постройку либо используют их не по назначению; когда без надлежащего согласования и соблюдения норм возводят дом либо незаконно используют в строительстве рабочую силу и незаконно приобретенные материалы.

Впрочем, ведь бывает и так — нормы соблюдены, и проект утвержден, и деньги честно заработаны, да еще и все строил человек своими руками в нерабочее время, а все-таки исключения ему не миновать. Почему? Нарушены общие правила приема в садовое товарищество: этот гражданин либо не работал в организации или не работал в ней перед уходом на пенсию, он не пользуется льготами приема.

Решение об исключении выносится на совместном заседании администрации и



1. Жилая комната 16,39 м²; 2. Терраса 10,23 м².

Площадь застройки	— 39,87 м ²
Жилая площадь	— 16,39 м ²
Общая площадь (полезная площадь)	— 16,39 м ²
Площадь террасы	— 10,23 м ²
Мансарда	— нет.
Стены 1-й вар.	— кирпичн.
2-й вар.	— брусчат.
3-й вар.	— деревян. кар-
Цена	— 2550 руб.

профкома. Жалоба на такое решение может быть направлена по административной линии в орган, которому подчинена организация, или в областной краевой комитет профсоюзов, но не в суд.

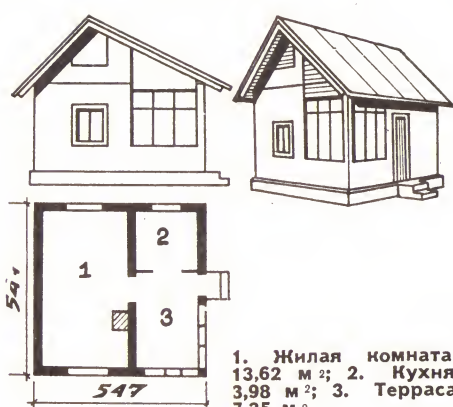
Садоводу после того, как он выбыл, возвращаются целевые взносы, уплаченные им в кассу товарищества (например, на хозяйственные постройки общего пользования, строительство дорог, мостов, ограждение общей территории, земельные, мелиоративные и иные общественные работы), стоимость домика, всех сооружений на участке, плодово-ягодных насаждений и др.

Вновь принятый платит в кассу товарищества столько, сколько должен получить выбывающий, и вступительный взнос (члены семьи и бывшие супруги от уплаты вступительного взноса освобождаются). Стоимость имущества и работ определяется комиссией, образуемой администрацией и профкомом, в соответствии с действующим законодательством. Решение комиссии может быть обжаловано в трехмесячный срок в исполкоме местного Совета.

Как же быть с теми деньгами, которые в процессе деятельности товарищества были истрачены, но не воплотились в материальные ценности? Уставом предусмотрено, что плата на автотранспорт, электроэнергию, воду, охрану территории, то есть на обслуживание, не возвращается. Не компенсируются также вступительный и членский взносы.

СУДЬБА УЧАСТКА, ЕСЛИ...

В жизни людей бывают не только радостные события, но, к сожалению, и грустные, которые приводят к необходимости разрешения имущественных проблем. Хотелось бы остановиться на вопросах раздела имущества. Раздел всегда должен начинаться с выяснения, кому и какая его часть принадлежит в натуре или в денежном выражении.



1. Жилая комната 13,62 м²; 2. Кухня 3,98 м²; 3. Терраса 7,35 м².

Площадь застройки	— 35,64 м ²
Жилая площадь	— 13,62 м ²
Общая площадь (полезная площадь)	— 17,60 м ²
Площадь террасы	— 7,35 м ²
Мансарда	— нет
Стены	— кирпичн.
Цена	— 1540 руб.

Когда речь идет о наследниках, то нужно определить долю каждого. Сложнее с бывшими супругами. Законом установлено, что имущество супругов, нажитое совместно во время брака, является их общей собственностью и, как правило, делится поровну. Не имеет значения то обстоятельство, что один из них самостоятельно не зарабатывал и был занят, скажем, домашним хозяйством, ухаживал за детьми, больными или престарелыми членами семьи, учился и т. д.

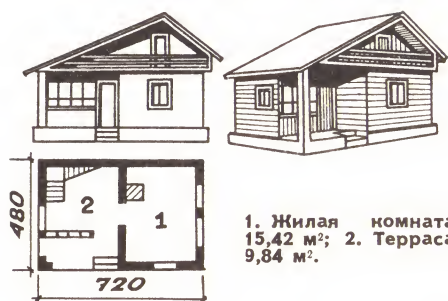
Но ведь бывшие супруги оказываются часто в неравном имущественном положении: с одним из них — обычно с женщиной — после расторжения брака остаются дети. Неужели и в этих случаях поровну? Не всегда. Предусмотрено, что суд может разделить имущество и не в равных долях, особенно если один из супругов уклонялся от работы (вел паразитический образ жизни) да еще расходовал общее имущество в ущерб интересам семьи.

Не подлежит разделу подаренное имущество одному из супругов или полученное по наследству.

А как же садовый участок? К кому из наследников или бывших супругов переходит право пользования им?

При расторжении брака садовый участок сохраняется за одним из бывших супругов.

В случае же смерти садовода в товарищество принимается кто-нибудь из его наследников, причем в Типовом уставе не сказано о том, что он обязательно должен быть членом семьи садовода. Но есть очень важное разъяснение в постановлении Пленума Верховного Суда РСФСР 1983 года. Для решения спора по данному вопросу определяющим обстоятельством является участие человека в освоении земли и в



1. Жилая комната — 15,42 м²; 2. Терраса — 9,84 м².

Площадь застройки	— 36,75 м ²
Жилая площадь	— 15,42 м ²
Общая площадь (полезная площадь)	— 15,42 м ²
Площадь террасы	— 9,84 м ²
Мансарда	— имеется
Площадь помещений мансарды	— 14,32 м ²
	— 6,31 м ²
	— 7,62 м ²
	(2 комн.)
	(лоджия)
Стены 1-й вар.	— кирпичн.
2-й вар.	— брусчат.
3-й вар.	— карнаси.
Цена	— 3070 руб.

дальнейшей работе в саду. Все аргументы и споры разрешаются судом. Приведем конкретный пример.

Верховный Суд РСФСР, рассматривая дело бывших супругов В., учел все заслуживающие внимания обстоятельства: степень приложения сил, затрат и времени каждого в освоении и пользовании земельным участком (все делалось совместно), состав семьи (с ней остались двое детей и, естественно, детям нужен отдых за городом). В результате суд оставил участок за бывшей супругой с детьми. В этом деле было определенное осложнение — в товарищество бывший супруг вступал до регистрации брака. Однако суд указал, что даже данное обстоятельство не имеет решающего значения, ибо все работы выполнялись супругами вместе.

Выше мы разбирали причины для исключения человека из товарищества. Но вот он исключен, а помещение не хочет освобождать. Кто должен разрешить такой спор?

Или, например, умер садовод, никто из членов семьи не вступает в товарищество, но и не освобождают домик и участок?

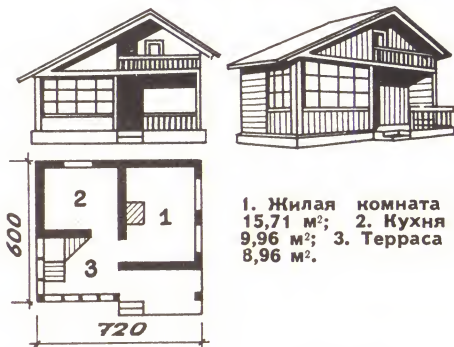
Перечень таких ситуаций можно продолжить — гражданин вышел из состава садоводов, но деньги ему не возвращают;

приняли нового человека в товарищество, а он отказывается платить, например, за устройство дорог;

накопилась задолженность по взносам; возник спор о стоимости строений и насаждений и т. д.

Все эти вопросы разрешаются в судебном порядке. Суд рассматривает и споры о приеме в товарищество бывших супругов или наследников садовода, ибо они пользуются преимущественным правом на вступление в товарищество.

А вот споры об отказе в приеме в эти организации в общем порядке, о восстановлении в членах товарищества, о распределении и перераспределении садовых



1. Жилая комната — 15,71 м²; 2. Кухня — 9,96 м²; 3. Терраса — 8,96 м².

Площадь застройки	— 49,18 м ²
Жилая площадь	— 15,71 м ²
Общая площадь (полезная площадь)	— 25,67 м ²
Площадь террасы	— 8,96 м ²
Мансарда	— имеется
Площадь помещений мансарды	— 16,40 м ²
	— 9,40 м ²
	(2 комн.)
	(лоджия)
Стены 1-й вар.	— кирпичн.
2-й вар.	— брусчат.
3-й вар.	— карнаси.
Цена	— 2400 руб.

участков и правилах пользования относятся к компетенции общего собрания, администрации и профкома.

Таковы основные правила, определяющие порядок организации и деятельности садоводческих товариществ. Однако, прежде чем принять решение по конкретному вопросу, следует сверить свои действия с Типовым уставом той союзной республики, на территории которой расположено это товарищество, ибо отдельные положения, например, перечень оснований для исключения, состав и количество домашних животных или птицы, могут не совпадать.

ЛИТЕРАТУРА

Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 14 сентября 1977 года «О личных подсобных хозяйствах колхозников, рабочих, служащих и других граждан и коллентивном садоводстве и огородничестве». В книге «Забота партии и правительства о благе народа». М., 1980, книга 2.

Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 8 января 1981 г. «О дополнительных мерах по увеличению производства сельскохозяйственной продукции в личных подсобных хозяйствах граждан». Собрание постановлений правительства СССР, 1981 г., № 6.

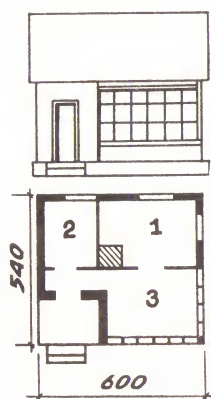
Постановление Совета Министров СССР от 29 декабря 1984 г. «Об упорядочении организации коллентивного садоводства и огородничества». Собрание постановлений правительства СССР, 1985 г., № 2.

Постановление Совета Министров СССР от 15 мая 1986 г. «О мерах по дальнейшему развитию коллентивного садоводства и огородничества». Собрание постановлений правительства СССР, 1986 г., № 22.

Типовой устав садоводческого товарищества РСФСР. Собрание постановлений РСФСР. 1986 г., № 18.

Кабалкин А., Хинчук В. Удовлетворение потребностей граждан и закон. М., 1980.

Дукальский Б., Киселев М. Правовые вопросы коллентивного садоводства. Л., 1986.



1. Жилая комната
12,21 м²; 2. Кухня
5,58 м²; 3. Терраса
10,90 м².

Площадь застройки	— 34,00 м ²
Жилая площадь	— 12,21 м ²
Общая площадь	— 17,79 м ²
(полезная площадь)	— 10,9 м ²
Площадь террасы	— нет.
Мансарда	— нет.
Стены	— деревян.
	— щитовые
Цена	— 1900 руб.

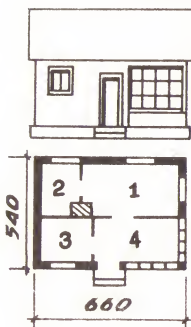
НАУКА И ЖИЗНЬ

БЮРО СПРАВОК

ВЫ ПОЛУЧИЛИ САДОВЫЙ УЧАСТОК

Кандидат сельскохозяйственных наук
Б. ПОПОВ,
кандидат технических наук Г. МАМАЕВ.

Прежде всего важно знать, какие земли выделяются под коллективное садоводство. На основании действующего в настоящее время постановления Совета Министров СССР от 29 декабря 1984 года это в основном земли государственного запаса, государственного лесного фонда и земли несельскохозяйственного назначения за пределами пригородной и зеленой зоны городов и других населенных пунктов. Если таких земель нет, могут предоставляться участки из государственного лесного фонда, не покрытые лесом или занятые малоценными лесными насаждениями, а также в пригородных и зеленых зонах с учетом перспективного расширения населенных пунктов, и несельскохозяйственные угодья. В виде исключения — неиспользуемые чересполосные и малопродуктивные угодья колхозов, совхозов и других сельскохозяйственных предприятий. Вырубка леса и расчистка кустарника допускается только по специальному разрешению — лесорубочному билету (ордеру), выдаваемому садоводческому товариществу организациями, ведущими лесное хозяйство.



1. Жилая комната —
13,84 м²; 2. Жилая комната —
5,93 м²; 3. Кухня —
5,65 м²; 4. Терраса —
8,06 м².

Площадь застройки	— 37,40 м ²
Жилая площадь	— 19,77 м ²
Общая площадь	— 25,42 м ²
(полезная площадь)	— 8,06 м ²
Площадь террасы	— нет
Мансарда	— нет
Стены	— деревян.
	— щитовые
Цена	— 2300 руб.

После того, как принято решение областным (краевым) исполнительным комитетом о выделении участка, все операции по оформлению производит районный исполнительный комитет народных депутатов: там определяют совместно с получателем земли конкретную территорию, делают геодезическую съемку отводимой территории, готовят все документы для генерального плана участка.

Генеральный план территории садоводческого товарищества, а также другие документы согласовываются с районными отделами землеустройства, архитектуры, санэпидемстанцией, управлением пожарной охраны.

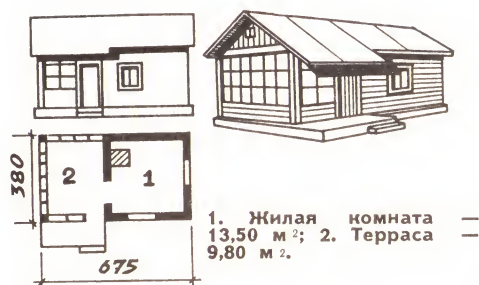
Одновременно оформляется устав садоводческого товарищества, а также список его членов. После утверждения райисполкомом генплана, устава и списков на организацию, получающую земельный участок, оформляется Государственный акт на право пользования землей. Дата его регистрации считается официальным сроком, определяющим начало освоения участка.

ПЛАНИРОВАНИЕ ОБЩЕГО УЧАСТКА

Общий участок садоводческого товарищества планируют в соответствии с ведомственными строительными нормами.

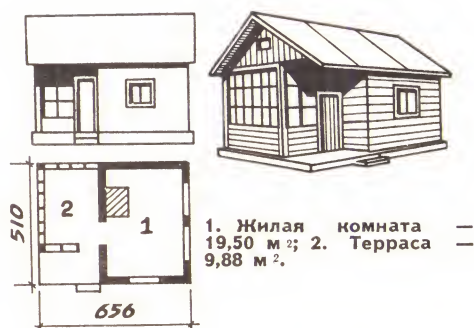
Количество отдельных участков на 1 гектар территории садоводческого товарищества рассчитывается по таблице 1.

Для удобного подъезда к каждому участку всю территорию разделяют на сектора, охватывающие по 2 ряда участков. Между секторами прокладывают основные проезды шириной от 6 до 8 м (3 м — проезжая часть и по 1,5—2,5 м — обочины). Перпендикулярно основным проездам прокладывают поперечные проезды (не менее двух) такой же ширины. Расстояние между поперечными проездами — 400 м. На основных проездах шириной менее 7 м посередине



1. Жилая комната — 13,50 м²; 2. Терраса — 9,80 м².

Площадь застройки — 29,40 м²
 Жилая площадь — 13,50 м²
 Общая площадь (полезная площадь) — 13,50 м²
 Площадь террасы — 9,80 м²
 Мансарда — нет
 Стены — деревян. щитовые
 Цена — 1200 руб.



1. Жилая комната — 19,50 м²; 2. Терраса — 9,88 м².

Площадь застройки — 31,30 м²
 Жилая площадь — 19,50 м²
 Общая площадь (полезная площадь) — 19,50 м²
 Площадь террасы — 9,88 м²
 Мансарда — нет
 Стены — деревян. щитовые
 Цена — 1700 руб.

между поперечными проездами устраивают разъездные площадки длиной не менее 14 м, шириной не менее 7 м. Все проезды должны быть закольцованы и не иметь тупиков. Вдоль общего забора предусматривают обходную дорожку шириной 1,5 м.

Если участков больше 50, то делают не менее двух въездов на территорию общего участка с противоположных сторон: основного и запасного. При меньшем количестве участков можно обойтись одним въездом (ширина ворот не менее 4,5 м, калиток — 1 м).

Общественно-хозяйственная зона общего участка должна располагаться у основного въезда. В этой зоне размещают пожарные щиты и сараи, мусоросборник. Здесь же могут быть правление товарищества, магазин, игровые и спортивные площадки, питомник, склады удобрений, газовых баллонов, стройматериалов, овощехранилище, домик сторожа с участком, стоянка автомобилей и по согласованию с местным исполкомом народных депутатов другие сооружения.

По основным проездам устанавливают пожарные посты-щиты с набором инвентаря (огнетушители, ведра, бочки с водой, лопаты и т. п.) из расчета один пост на 20 участков. На общем участке выкапывают пожарные водоемы с радиусом обслуживания не более 150 метров и запасом воды не менее 55—60 м³ в каждом. Можно ис-

пользовать и естественные водоемы, если они расположены не дальше 200 метров. К ним прокладывают подъезды с устройством для забора воды. Товарищество должно иметь ручные или моторные помпы с комплектом рукавов, производительностью не менее 5 литров в секунду (до 50 участков — ручная помпа, свыше 50 участков — ручная и мотопомпа). Эти средства должны храниться в специальном помещении. На отдельных участках необходимо иметь индивидуальные средства — ручные огнетушители, бочки с водой, ящик с песком.

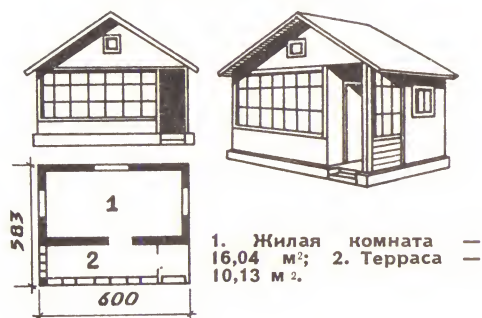
Водоснабжение участков организуют либо за счет сооружения централизованной системы, включающей глубинную скважину, водонапорную башню, магистральные трубопроводы и подводы к каждому отдельному участку, либо строительства шахтных колодцев из расчета 1 колодец на каждые 20 участков, либо индивидуальных колодцев или скважин на каждом участке. Если источников питьевой воды поблизости нет, допускается по согласованию с районной санэпидемстанцией привозить ее в цистернах.

При централизованной системе водоснабжения на каждом участке делают подводу к водоразборному крану и к душу. Стоки от душа отводят в фильтровальные траншеи с гравийно-песчаной засыпкой.

Электроснабжение ведется с подачи энергии от высоковольтной линии к обще-

Таблица 1

Площадь отдельных участков	Число отдельных участков на 1 га территории товарищества с числом членов:		
	от 30 до 100	от 101 до 300	свыше 300
м ²			
400	19,8	20,2	20,5
500	16,4	16,4	16,8
600	13,9	14,0	14,2



1. Жилая комната — 16,04 м²; 2. Терраса — 10,13 м².

Площадь застройки	— 36,69 м ²
Жилая площадь	— 16,04 м ²
Общая площадь (полезная площадь)	— 16,04 м ²
Площадь террасы	— 10,13 м ²
Мансарда	— нет.
Стены 1-й вар.	— кирпичн.
2-й вар.	— бет. кам.
3-й вар.	— наркасн.

му трансформатору. От него прокладывают линии бытового напряжения (220—110 вольт) к каждому участку. По основным проездам и обходной дорожке устанавливают осветительные столбы.

Общий участок садоводческого товарищества огораживается забором высотой 1,5—2 м. Отметки границ (деревянные столбики с номерами) должны быть сохранены и регулярно проверяться органами землеустройства.

Между участками по решению общего собрания, и по желанию садоводов могут возводиться заборы, отвечающие эстетическим требованиям.

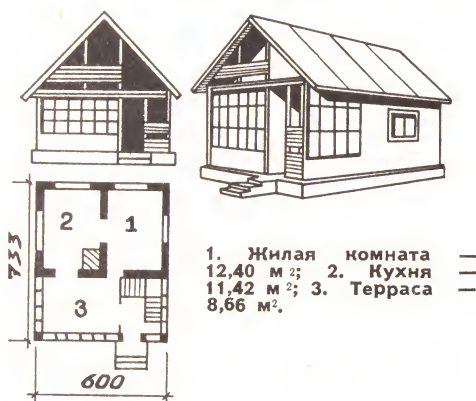
Подъездные пути и основные проезды по участку выполняются с твердым покрытием из местных строительных материалов — песок, гравий, доломит, шлак и т. д. Для сложных участков (болота, крутые склоны, оползни) можно использовать бетон, железобетон, асфальт и другие материалы. Вдоль проезжей части роют кюветы глубиной 0,5—0,6 м для стока ливневых вод.

Для осушения территории копают дренажные канавы вокруг каждого участка глубиной 0,4—0,5 м, соединяющиеся со сборными канавами глубиной 0,5—0,6 м, вдоль основных проездов.

ПЛАНИРОВАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ

Планирование отдельных участков садоводческих товариществ ведется с учетом санитарных и противопожарных требований. Садовый дом ставят не ближе 7 м от хозблока и не ближе 12 м от туалета. Дом можно сдвинуть и к проезжей части, но не ближе 5 м от нее (допустимо до 3 м).

В поперечном направлении дом располагают по середине участка, расстояние до границ соседей должно быть не менее 7,5 м. Таким образом, расстояние между соседними домами в продольном и в поперечном направлении должно быть не ме-



1. Жилая комната — 12,40 м²; 2. Кухня — 11,42 м²; 3. Терраса — 8,66 м².

Площадь застройки	— 46,08 м ²
Жилая площадь	— 12,40 м ²
Общая площадь (полезная площадь)	— 23,82 м ²
Площадь террасы	— 8,66 м ²
Мансарда	— имеется
Площадь помещений мансарды	— 14,07 м ² (комната) — 5,68 м ² (терраса)
Стены 1-й вар.	— кирпичн.
2-й вар.	— блочные
3-й вар.	— наркасн.
Цена	— 2200 руб.

нее 15 м. На двух соседних участках допускается сближать дома на меньшее расстояние, но между каждой парой домов должен быть 15-метровый разрыв.

Хозблок, теплица, душ, погреб и туалет должны располагаться в зоне противопожарной проезжей части. Их можно строить отдельно стоящими, либо блокировать между собой или с хозяйственными строениями соседних участков. Конструкция туалета рассчитана на местную переработку и обеззараживание отходов, поэтому он должен иметь компостную яму или ящик (туалет с местным компостированием). Погреб можно размещать также либо под домом, либо под хозблоком (если в нем нет туалета, птичника или крольчатника).

Кроме санитарных и противопожарных требований, при планировании участка учитывается расположение отдельных его зон с точки зрения роста растений. Для участка площадью 600 м² можно рекомендовать, например, такое распределение: плодовые деревья и ягодные кустарники занимают наиболее благоприятную по освещенности и почве часть участка, ее площадь 250—300 м², ягодные культуры тоже любят солнце и хорошую землю, площадь ягодников — 40—50 м², овощные культуры располагают рядом с ягодными, чтобы менять их местами, площадь овощных — 40—50 м².

Уголок для отдыха желательно разместить в наименее ценной для растений части участка. Площадь зоны отдыха 60—75 м².

Для хозяйственных нужд хорошо бы выделить две площадки: одну перед хозблоком, вторую со стороны проезжей части (для удобрений, песка, топлива, а также

для стоянки машин) — площадью 15—20 м² каждая.

С учетом этих рекомендаций на цветной вкладке приведены два варианта планировки участков.

САДОВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Строительство летних садовых домов и других строений должно вестись по типовым проектам в соответствии с проектом застройки коллективного сада.

На садовых участках разрешается строить одноэтажные дома с отапливаемым помещением общей площадью не более 25 м², неотапливаемой террасой (верандой) площадью не более 10 м² и неотапливаемой мансардой, размещаемой в пределах чердачной части, площадью не более 15 м². Высота дома от средней планировочной отметки уровня земли около дома до конька, или верхней отметки, крыши должна быть не более 6,5 м. Высота помещений от пола до потолка не должна превышать 2,5 м. Ширина марша лестницы, ведущей на мансарду, — не более 0,9 м.

В общую площадь дома входят площади всех помещений 1-го этажа, встроенных шкафов, коридоров, шлюзов, печи и лестницы на мансарду (не включается площадь, занимаемая перегородками и выступающими конструкциями). Терраса (веранда) может быть остекленной либо неостекленной. В общую площадь не включается площадь крыльца (выступающего либо утопленного в дом) размером не более 2 м² и наружной открытой лестницы на мансарду.

На участках с уклонами более 20% по согласованию с местными районными органами допускается размещение хозяйственных помещений под домом в пределах его габаритов (без птичника и крольчатника). Площадь хозяйственных помещений под домом включается в площадь хозяйственных строений.

Суммарная площадь хозяйственных строений должна быть не более 15 м². В нее входит душ площадью не более 2,5 м² и туалет не более 1,5 м². Душ может быть с холодной и с подогреваемой водой, туалет только с местным компостированием (пудр-клозет). На садовом участке можно иметь погреб площадью не более 8 м² и неотапливаемую теплицу до 15 м².

Высота хозяйственных строений должна быть не более 3 м. Высота помещений хозяйственных строений от пола до потолка должна быть не более 2,2 м, погреба — не более 1,9 м.

Дома и хозяйственные строения могут быть панельной, каркасной, щитовой и других конструкций. Строят их из дерева, из местных материалов (кирпич, мелкие шлакобетонные блоки, саман и другие), из других эффективных материалов, а также из материалов, полученных от разборки зданий.

Конструкция и отопление домов рассчитываются на температуру наружного воздуха —10°, внутренняя расчетная температура принимается +18°.

Для отопления можно устраивать печи и камины на твердом топливе без водного контура. Газовое топливо допускается только для приготовления пищи.

Водоснабжение и канализация садовых домов не предусматривается. Дома должны быть оборудованы устройствами молниезащиты.

ЗАКЛАДКА САДА И БЛАГОУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ

Одновременно со строительством садоводы приступают к посадке плодовых деревьев, ягодных кустарников и других культур.

Для Нечерноземной зоны РСФСР на участках 600 м² можно рекомендовать следующие проверенные практикой нормы: расстояние между яблонями, грушами на обычных подвоях принимается в пределах 3,0—5,0 м (не более 6,0 м), количество деревьев — 5—8,

между вишнями, сливами расстояние до 2,5—3,0 м, всего достаточно иметь 10—12 деревьев,

расстояние между кустами смородины, крыжовника 1,0—1,5 м в ряду, 1,5 м — между рядами, черной смородины высаживают 12—15 кустов, красной 5—8, крыжовника 8—10,

кусты малины размещают с интервалом 0,5 м в ряду, 1,5 м — между рядами, высаживают 50—75 кустов,

садовую землянику сажают на расстоянии 0,15—0,20 м в ряду, 0,7—0,9 м — между рядами, общее количество 200—300 кустов.

Здесь приведено максимальное количество плодовых и ягодных культур для открытых участков с уровнем грунтовых вод не выше 3 м от поверхности почвы. При более высоком уровне грунтовых вод плодовых деревьев сажают меньше, увеличивая количество ягодных кустарников.

Для овощных культур можно рекомендовать следующие расстояния между растениями:

	в ряду (см)	между рядами (см)
картофель	30—35	50—60
морковь	2—4	10—12
свекла	4—6	15—20
лук	8—10	15—20
редис	4—6	6—8
огурцы	4—6	70—80
помидоры	20—40	60—70
капуста	25—35	40—60

В свободных уголках участка сажают декоративные кустарники, цветы. Нужно постараться сохранить естественные лужайки, деревья, кустарники — они смягчают «регулярный» вид участка. Беседки, навесы, декоративные решетки, скамейки, столы, детские уголки с песочницей, качели, микробассейны, кроме своего прямого назначения, служат также и декоративным целям. По контуру участка высаживают быстрорастущие кустарники, вьющиеся растения, образующие живую изгородь.

ФИРМА «СДЕЛАЙ САМ»

Когда в телевизионной передаче «Это вы можете» представляют те или иные самоделки — модели космических аппаратов будущего, сделанные детскими руками, или, скажем, велокары, мини-тракторы и автомобили, сконструированные и собранные взрослыми, ни ведущий передачи, ни члены жюри не акцентируют внимания на вопросе: где авторы поделок приобрели материалы, из которых смастерили свои экспонаты?

Не принято задавать каверзные вопросы, которые могут поставить в неловкое положение умельца: всем известно, что большую часть материалов приходится «доставать». Не поступаая в продажу «нержавейка» — распространенный материал для макетов космической темы, не продается стеклопластик, из которого сделаны кузова вело- и автомобилей, демонстрировавшихся на выставке «Научно-техническое творчество молодежи» на ВДНХ СССР, нет в ассортименте товаров, продаваемых населению, различных зубчатых колес и многого другого, что использует в своих поделках домашний мастер.

Разговоры о том, что многие материалы для своих работ умелец находит на свалках, — сказки для непосвященных. Дело в том, что полигон захоронения промышленных отходов, называемый в обиходе по старинке свалкой, — учреждение режимное, посторонним вход на полигон запрещен.

Грустно, однако факт остается фактом: любитель мастерить довольно часто приобретает необходимый ему материал у «несунов», а порою и сам становится «несуном».

На весь мир славится город Бухара особой медной чеканкой. На бухарском базаре можно увидеть, как самозабвенно трудятся чеканщики. Тут же разложены и плоды их трудов — полуметровые блюда и подносы с изображениями достопримечательностей города, стилизованных животных. Спросив имя покупателя, мастер моментально гравировает его на выбранном изделии, добавив слова «на память о Бухаре». Красивые и ценные сувениры...

Мастера, объединенные в промысловые артели, получают листовую медь централизованным путем. Но в Бухаре предлагают свои изделия на рынке и просто на улице не только члены артелей, а и многие бухарцы — любители мастерить. Их снабжают материалом «несуны» с горно-металлургического комбината, который производит отличную медь и расположен в городе Алматыке.

Сколько же материалов для умельцев выносятся нелегально из цехов и складов промышленных предприятий?

К сожалению, ответить на этот вопрос затруднительно: наши социологи пока не

имеют даже приблизительных сведений о числе любителей мастерить. Неинформированность и безразличие к проблеме — вот главные причины того, что скуден ассортимент магазинов типа «Сделай сам» и «Юный техник» и скромна их сеть: всего их в стране 233. Размещены они по принципу «где густо, а где пусто». В Туркмении так всего один.

Для сравнения: во Франции, например, товары для умельцев реализуют свыше 25 тысяч торговых предприятий, а суперкрупных магазинов товаров для домашнего мастера более 700.

В Париже периодически проходят международные выставки товаров для домашнего мастера. Участвуют более тысячи фирм из разных стран. В числе экспонентов различные типы магазинов товаров для умельцев, традиционные магазины скобяных товаров, гипермаркеты и универмаги.

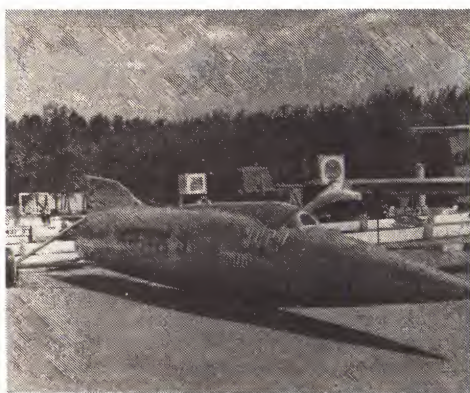
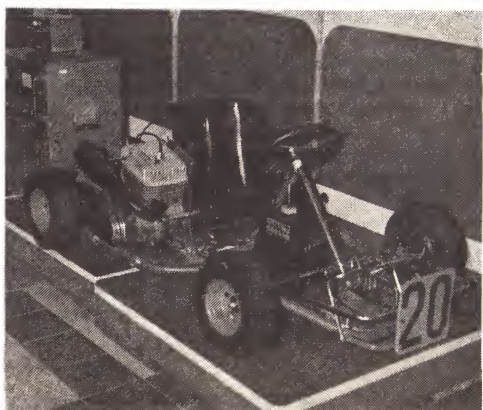
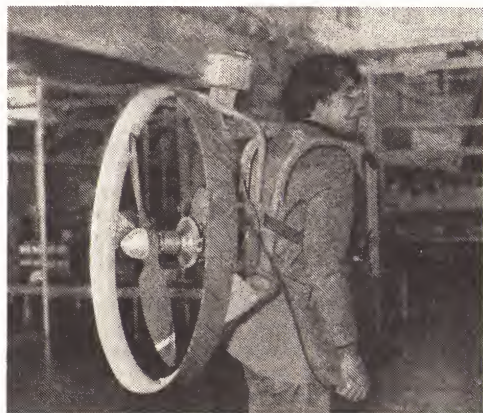
Выставки и ярмарки говорят о тенденциях развития мирового рынка товаров для умелых рук: расширяется ассортимент портативных электроинструментов, упрощаются их конструкции применительно к потребностям умельцев и, как следствие, снижается цена при сохранении высокого качества изделий, растет набор технических средств для декоративной обработки дерева и других материалов. Понятно, что все это делается не ради бескорыстной заботы о нуждах мастеров-любителей. Но методы, формы и приемы развития индустрии технического любительства не грех позаимствовать и нам.

Давно известно, что техническое творчество способствует формированию у человека инженерного мышления. В социальном плане очень важно прививать с детства любовь к мастерству. Активным помощником в этом деле должна быть торговля.

Три года назад, в связи с тем что имевшиеся магазины «Юный техник», «Умелые руки», «Пионер» уже не удовлетворяли растущие потребности населения в товарах, необходимых для технического творчества (а покупателями становились не только дети, но и взрослые), были разработаны новые типовые решения магазинов типа «Сделай сам». Это специализированные предприятия с торговой площадью от 250 до 600 квадратных метров.

Мыслилось, что наряду с продажей товаров здесь будет проводиться определенная работа, связанная с привлечением населения к техническому творчеству, формированием у молодежи трудовых навыков, будет прививаться интерес к достижениям науки и техники.

На снимках слева и справа — некоторые самоделки, демонстрировавшиеся на главной выставке страны. Чтобы их изготовить, авторам пришлось доставать те или иные материалы, не поступающие в продажу в магазины.



В магазинах «Сделай сам» должны продаваться все товары, необходимые для изготовления самых разнообразных изделий в домашних условиях. Это и материалы, и инструменты, и рабочая одежда. В зависимости от размеров торговой площади на прилавках должно быть от 300 до 500 разновидностей материалов, от 100 до 200 видов инструментов. Продавцы — они же консультанты — должны помогать покупателям в выборе товара, рассказывать об особенностях его практического использования.

Директорам крупных магазинов рекомендуются организовать службу проката малогабаритных станков и инструментов, наладить прием инструментов в ремонт, точку, правку и шлифовку.

Предполагается, что периодически будут делаться поощрительные выставки поделок из материалов, продаваемых в магазине.

Типовые технологические решения, в которых подробно, до мелочей, разработано все то, о чем сказано выше, ровно три года назад вместе со специальным директивным письмом Министерства торговли СССР были направлены в министерства торговли союзных республик и во все проектные институты Минторга СССР.

На вопросы редакции журнала, связанные с проблемами развития в стране сети магазинов «Сделай сам», отвечает заместитель начальника отдела Министерства торговли СССР Наталья Михайловна РУБЦОВА.

— Каковы успехи в реализации проекта, описанного в типовых технологических решениях магазинов «Сделай сам»!

Успехи есть, но если бы везде на местах подошли бы к решению проблемы так, как это сделали в Белоруссии и Ленинграде, основные задачи были бы решены и до идеала, как говорится, оставалось бы рукой подать.

Можно построить магазин с торговой площадью в тысячи метров, подготовить

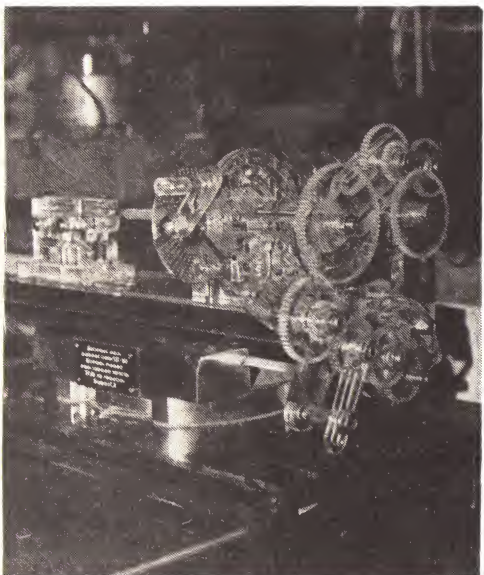
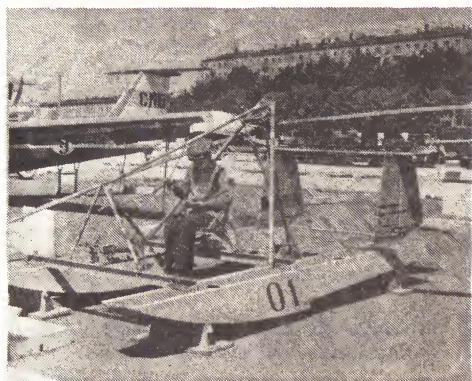
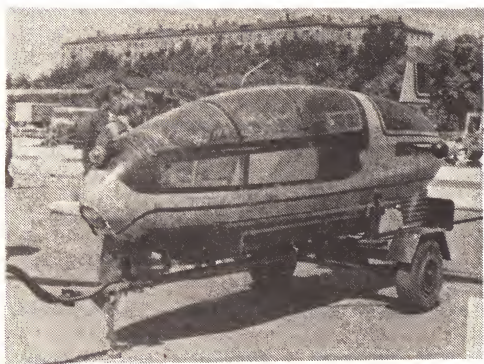
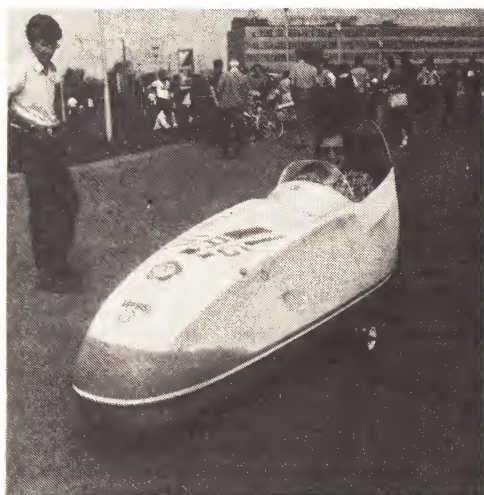
кадры опытных продавцов и администраторов, но если не будет товара, то что толку от магазина?!

Сейчас самое сложное — отработка деловых взаимоотношений между предприятиями торговли и промышленности. Серьезная проблема в этом вопросе — кто должен взять на себя процедуру доведения некондиционных материалов или отходов производства до товарного вида: торговля пока что не имеет оборудования и площадей для этих целей, а у заводов и фабрик нет стимула. Об этом, кстати, говорилось и в одной из телепередач в августе нынешнего года: оказывается, мебельному комбинату выгоднее отвезти обрезки досок и некондиционные детали мебели на полигон захоронения промышленных отходов, чем придать отходам необходимый товарный вид и передать их торговым организациям.

Правда, есть и положительный опыт решения подобных проблем. Здесь прежде всего нужно сказать о деятельности ленинградского объединения «Юный техник». Оно было создано 20 лет назад специально для розничной торговли товарами для технического творчества и обеспечения школ, домов пионеров, клубов некондиционными материалами и деталями из отходов производства. Объединение состоит из пяти специализированных магазинов с общей торговой площадью 1734 кв. метра. Расположены они в разных районах города.

Обслуживание покупателей во всех магазинах организовано, если так можно выразиться, по возрастному принципу: секция «Умелые руки» рассчитана на младших школьников, секция «Радиотовары» предназначена радиолюбителям с известной долей опыта, а секция «Материалы для самоделок» привлекательна для покупателей без ограничения возраста.

В магазинах представлен широкий ассортимент не только изделий из отходов или с какими-либо дефектами, но и кондиционных товаров. В их числе различные наборы типа «конструктор» и «моделист», столярный и слесарный инструменты, лаки, краски, клеи. Всего в ассортименте до 650 ви-



дов товаров, не считая тех, которые продаются в секциях «Радиотовары». Здесь покупателям предлагаются некондиционные телевизоры, приемники, магнитофоны и детали, которые можно использовать при конструировании любительской радиоэлектронной аппаратуры. На прилавках есть также товары, вполне соответствующие ГОСТам. Это различные измерительные приборы, радиолампы, транзисторы, конденсаторы.

В секциях материалов для самоделок покупатель найдет не только заготовки из отходов древесины, металлов и различных пластиков, но и необходимый крепеж — шурупы, гвозди, болты и гайки.

Объединение «Юный техник» заключило около 80 договоров с различными промышленными предприятиями, в том числе с заводами и фабриками не только Ленинграда, но и Брянска, Воронежа, Львова, Новгорода, Челябинска.

Инициативные руководители объединения, расширяя сеть товарных источников, периодически направляют своих представителей на заводы и фабрики, чтобы они познакомились с технологическими отходами, которые могут пойти в продажу. Практически каждый такой вояж заканчивается заключением договора с предприятием.

Как показывает опыт некоторых заводов и фабрик Ленинграда, организовать при желании специальные бригады и участки для доработки технологических отходов, доведения их до товарного вида не так сложно. Начальники цехов, участков, бригады и рабочие стимулируются из сумм, вырученных за реализацию отходов производства.

Несколько слов о делах в Белорусской ССР. До 1984 года в республике было всего три магазина с товарами для технического творчества. Один имел торговую площадь 30 кв. метров, у двух других площадь не превышала 150 кв. метров. В марте 1984 года Президиум Совета Министров БССР определил задание на 1984—1985 годы по открытию магазинов типа «Сделай сам» в 14 городах. Сегодня в Белоруссии действуют 25 магазинов такого типа, а также 16 специализированных отделов в крупных универмагах. В этих отделах продаются товары для любителей мастерить.

За прошлый год и пять месяцев нынешнего года они — магазины и отделы — реализовали промышленных отходов почти на 11 миллионов рублей.

Республиканская ярмарка технологических отходов и некондиционных изделий, проходившая в Минске, привлекла представителей более двухсот заводов и фабрик; с ними были заключены договоры на поставку товаров в магазины.

Надо сказать, что успех белорусских работников торговли — во многом результат усилий местных Советов народных депутатов. Это они провели большую разъяснительную работу с хозяйственниками, которые по каким-то ведомственным или иным причинам не желали внести свой вклад в

организацию разумного досуга трудящихся.

В заключение ответа на вопрос хочу сказать, что общая торговая площадь магазинов «Сделай сам» в стране к началу нынешнего года составляла 29 тысяч кв. метров, а товарооборот исчислялся в 115,6 миллиона рублей.

— Как можно прокомментировать эту сумму — 115,6 миллиона рублей! Много это или мало!

Разумеется, эта сумма далеко не предел для такой огромной страны, как наша. И рост ее в дальнейшем во многом зависит от промышленности. Ну, почему, например, в свое время московский комбинат «Трехгорная мануфактура» отказался поставлять торговле тряпочки — обрезки тканей для «умелых рук»? Конечно, проще вывезти их на свалку или сжечь, чем расфасовать в пакетики и приклеить к каждому этикетку с ценой. А, скажем, родственное московское объединение «Узоры» не гнушается фасовать обрезки кружев и направлять в магазин — прибыль для объединения от такой операции исчисляется достаточно солидной суммой.

А вот работники торговли Узбекистана никак не могут договориться с местными промышленными предприятиями и потому не имеют на прилавках достаточного ассортимента товаров для умельцев. Между тем любителей мастерить в этом регионе очень много. Тот, кто бывал в Ташкенте, Бухаре, Самарканде, видел, что чуть ли не в каждом доме есть поделки из дерева и металла.

Не удалась ярмарка товаров для умелых рук в Москве: далеко не все производственные коллективы, приглашенные участвовать в ней, откликнулись на призыв.

Явная нехватка товаров, бедность ассортимента во многих магазинах, равнодушие со стороны местных органов власти приводят к тому, что под вывеской «Сделай сам» возникает средненький магазин по продаже «уцененки». Такое положение, например, в городе Калининграде Московской области: можно купить неполные пачки стирального порошка, высококачественное мыло, правда, без импортной упаковки, кривые расчески и ничего больше, кроме разве мерного лоскута, который еще может пригодиться для «умелых рук».

Оценив создавшуюся ситуацию, Министерство торговли СССР совместно с Госпланом, различными промышленными предприятиями и организациями выработало четкий план совместных действий для расширения сети магазинов типа «Сделай сам», и результаты этого планирования уже сказываются. Есть все основания полагать, что самый широкий спрос домашних мастеров со временем будет удовлетворяться.

Провел беседу специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь»
Н. ЗЫКОВ.

«РУБИН»

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка сообразительности
и умения мыслить логически

Название пасьянс получил от рисунка раскладки: он напоминает кристалл драгоценного камня. Есть «Рубин малый» и «Рубин большой». Для малого нужна одна колода в 52 карты, для большого — две колоды. Начало для обоих одинаково: выкладываем 52 карты картинкой вверх в форме, представленной на рисунке.

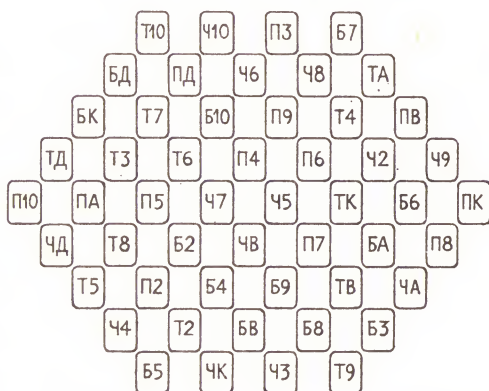
Цель головоломки — собрать карты в масть в восходящем порядке на тузы и в масть в нисходящем порядке на королей. Отсюда ясно, что базовыми картами будут тузы и короли. Они перемещаются в ряд тузов РА и в ряд королей РК по мере их освобождения из раскладки.

Игровыми, свободными для перекладки и перемещения на базовые карты считаются карты, имеющие два и более свободных угла. На те же карты, у которых свободен лишь один угол, можно перекладывать игровые карты в масть в восходящем или нисходящем порядке, создавая серии. Серии также можно перекладывать на другие карты с одним свободным углом, как целой серией, так и по частям вплоть до одной карты.

Если карта окружена со всех сторон, то есть если у нее нет ни одного свободного угла, трогать ее нельзя.

Таким образом, первоначально в раскладке имеется 10 игровых карт, свободных для перекладки (Т10, Ч10, ПЗ, Б7, П10, ПК, Б5, ЧК, ЧЗ, Т9), и 12 карт (ТД, БК, БД, ТА, ПВ, Ч9, ЧД, Т5, Ч4, БЗ, ЧА, П8), на которых можно формировать временные серии.

Задача. Решите пасьянс, раскладка которого приведена на рисунке, за 53 хода. Ходом считается любое перемещение одной карты или серии карт. 53 хода — это всего



на один ход больше, чем потребовалось бы, если бы пришлось перемещать подряд по одной карте всю колоду.

Начало могло бы быть следующим: ЧК-РК, ПК-РК, ЧЗ-Ч4, БВ-БД, Б7-Б8, Ч9-Ч10, П10-ПВ, ЧД-РК, Т9-Т10, Б8,7-Б9 и т. д.

Пасьянс «Рубин большой» раскладывается из двух колод, соединенных в одну, по тем же правилам. Но после выкладки «Рубина» в колоде остается еще 52 карты. Ими можно воспользоваться в любой момент, заполняя освободившиеся места в раскладке поочередно, начиная сверху. Незаполненные места в фигуре «рубина», пока есть карты в колоде, не допускаются.

И. Константинов.

НОВЫЕ КНИГИ

Маркова Г. И. **Взлет.** М. Политиздат, 1986. 112 с., илл. (Герои Советской Родины). 200 000 экз. 15 к.

Марина Михайловна Раскова, которой посвящена книга, — одна из первых женщин, удостоенных звания Героя Советского Союза, участница ряда дальних полетов, в том числе всемирно известного беспосадочного перелета Москва — Дальний Восток на самолете «Родина». В годы Великой Отечественной войны М. Раскова организовала три женских авиационных полка и руководила их подготовкой. Погибла М. Раскова в 1943 году, — самолет, направлявшийся в Сталинград, потерпел катастрофу.

Шеметов А. И. **Искупление.** Повесть о Петре Кропоткине. М. Политиздат, 1986, 429 с. илл. (Пламенные революционеры). 300 000 экз. 1 р. 50 к.

Русский революционер П. А. Кропоткин (1842—1921) — географ, биолог, социолог, историк — был широко образованным человеком. Свообразные усло-

вия жизни и влияние теоретических предшественников (особенно Прудона и Бакунина) привели его к утопической идее анархического коммунизма. В. И. Ленин не раз критиковал заблуждения Кропоткина, однако высоко ценил его революционные заслуги.

Стоун И. **Неистовый странник.** Биографическая новелла о Юджине Дебсе. Пер. с англ. М. Политиздат, 1986. 384 с., илл. 100 000 экз. 2 р. 60 к.

Ю. Дебс (1855—1926) — один из организаторов Социал-демократической и Социалистической партий США, а также профсоюзной организации «Индустриальные рабочие мира». В годы первой мировой войны Ю. Дебс занимал интернационалистскую позицию, приветствовал Великую Октябрьскую социалистическую революцию в России и выступал против политики классового сотрудничества, неоднократно подвергался преследованиям за активную деятельность в рабочем движении. Прекрасный организатор, талантливый оратор и публицист, Ю. Дебс был, по словам В. И. Ленина, одним из самых любимых вождей американского пролетариата.



АНГИОГЕНИН—БЕЛОК, УСКОРЯЮЩИЙ РОСТ ОПУХОЛИ

В декабре 1974 года между Гарвардским университетом (США) и компанией Монсанта был заключен контракт, который газеты назвали крупнейшим в истории между частной фирмой и частным университетом. Согласно контракту, университет в течение 12 лет должен был вести поиск биологического агента, ответственного за васкуляризацию (кровообращение) раковых опухолей, и в случае его обнаружения сделать детальную химическую и биологическую характеристику агента с целью разработки метода подавления его функции в организме. Компания, в свою очередь, полностью финансирует эти исследования, обеспечивает их необходимыми материалами, реактивами, оборудованием, лабораторными помещениями и т. д. и в случае удачи оставляет за собой права на полученные результаты, включая патентные права, производство соответствующих медицинских препаратов и их коммерческую реализацию. Работы по поиску «ракового агента» возглавили два крупных американских ученых — Берт Вэлли, член Национальной академии наук США, тогда директор лаборатории биофизических исследований Гарвардской медицинской школы, и Джуда Фолкман, известный хирург, также из Гарварда. О результатах этого соглашения рассказывает профессор Анатолий Алексеевич КЛЁСОВ (Институт биохимии имени А. Н. Баха АН СССР), который некоторое время работал в той гарвардской лаборатории, где сделано открытие.

Доктор химических наук А. КЛЁСОВ.

Соглашение Гарвард — Монсанта было секретным, не в последнюю очередь из-за того, что руководство Гарвардского университета опасалось резкой реакции американской общественности на тот факт, что уважаемый Гарвард продает свои «мозги» частному капиталу. Для Монсанта же, напротив, этот контракт был весьма престижным: еще бы, сам Гарвард работает на компанию! Видимо, именно поэтому вскоре, в марте 1975 года, произошла «утечка» информации, и многие американские газеты напечатали под громкими заголовками, что по части лечения рака в науке ожи-

дается крупный прорыв и что отныне Гарвард работает на Монсанта.

Реакция общественности на «дело» Гарвард — Монсанта действительно была бурной, но в несколько неожиданном для университета ключе: в газетах писали, что правительство тратит сумасшедшие деньги на грязную войну в Юго-Восточной Азии, а в самой Америке уважаемый Гарвардский университет из-за нехватки средств на важнейшие исследования вынужден идти на поклон к частному капиталу, — дескать, дожили. Скандал удалось замять, и исследования снова засекретили.

Прошло 10 лет, в конце 1985 года представители Гарварда организовали пресс-конференцию, и итоги работы были опубликованы одновременно как в научной, так и в массовой печати. Они оказались действительно сенсационными. Найден белок, который назвали ангиогенином («порождающим сосуды» в переводе с греческого), ничтожные концентрации которого (пико- и фемтограммы, т. е. 10^{-12} , 10^{-15} г) вызывают быстрое образование в тканях густой сети тончайших кровеносных сосудов-капилляров. Поскольку ангиогенин выбрасывается в ткани раковой опухоли, то кровеносные сосуды будут направляться именно к опухоли, обеспечивая ее питание кислородом и другими необходимыми для роста веществами. Увеличение опухоли усиливает выброс ангиогенина, что, в свою очередь, ускоряет рост сосудов и подачу крови к опухоли, и так далее — до возникновения лавинообразного и катастрофического для организма процесса метастазирования.

Группа Берта Вэлли, который за это время стал директором Центра биохимических и биофизических исследований при Гарвардской медицинской школе, получила ангиогенин в высокоочищенном виде, определила его полную аминокислотную последовательность, выделила ген, кодирующий синтез ангиогенина в человеческом организме, и установила полную нуклеотидную последовательность гена.

Неожиданно оказалось, что ангиогенин, состоящий из 123 аминокислотных остатков, по структуре весьма похож на человеческий фермент рибонуклеазу. Однако сходство это чисто внешнее, так сказать, «портретное», а функционального «родства» нет: роль рибонуклеазы состоит в расщеплении РНК, ангиогенин же, как показали авторы открытия, этого не делает, а рибонуклеазу, в свою очередь, не обладает ангиогенной активностью.

В частности, она не вызывает роста кровеносных сосудов в роговице глаза кролика (с помощью этого теста в группе Вэлли проверяют ангиогенную активность различных препаратов). Дело в том, что в нормальных условиях роговица глаза кролика не содержит кровеносных сосудов, кроме лишь тех, что находятся в кайме глаза. При внесении ничтожно малых количеств ангиогенина в роговицу она довольно быстро покрывается сетью тончайших капилляров. Густота и скорость их возникновения могут служить количественной мерой активности введенного препарата.

Активность же ангиогенина просто поразительна. Как уже отмечалось, он вызывает образование кровеносных сосудов при крайне малых концентрациях: одна часть на квадриллион ($1:10^{15}$). По замечанию одного из авторов открытия, это эквивалентно доле одной десятой цента в общем бюджете США.

На пресс-конференции, устроенной в Гарвардской медицинской школе в конце 1985 года, когда были обнародованы результаты десятилетних исследований, обсуждались также возможные перспективы

применения ангиогенина в медицине. Указывалось, что изучение ангиогенина может привести к созданию лекарственных препаратов, усиливающих циркуляцию крови в сердечной мышце и вокруг нее. Это позволит поднять шансы на спасение жертв инфаркта, а также снимать боль при стенокардии и других ишемических болезнях сердца. Подобный же подход может быть использован для улучшения циркуляции крови в мозгу после инсульта. Далее, введение ангиогенина или активация его образования помогут, видимо, ускорять заживление ран или излечение язв желудка и двенадцатиперстной кишки.

Не исключено, что воздействие на ангиогенин может оказаться средством лечения ряда болезней, протекание которых связано с быстрым появлением малых кровеносных сосудов. К таким болезням относятся, например, псориазы, при которых наблюдается избыточный рост капилляров в коже; диабетическая ретинопатия, при которой происходит обильное разрастание капилляров в сетчатке глаза, что иногда ведет к слепоте; ревматоидные артриты и др. В этом случае следует попытаться не активировать, а, наоборот, заблокировать ангиогенин с помощью селективных эфферторов, антител или других ингибиторов.

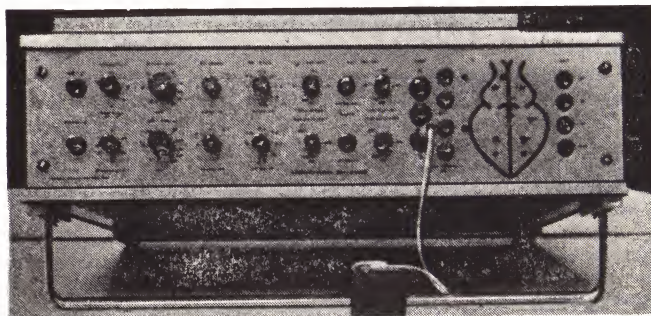
Наконец, подавление ангиогенина в зоне развивающейся злокачественной опухоли может стать эффективным противораковым воздействием. Дело в том, что при «обесточивании» опухоли она не может вырасти более, чем до нескольких миллиметров в диаметре. Поэтому подавление ангиогенина может привести к остановке роста злокачественной опухоли и даже к ее уменьшению до размеров булавочной головки, после чего опухоль будет относительно не сложно удалить. По словам Б. Вэлли, «использование результатов наших исследований при обработке солидных опухолей, как при раке легкого или толстой кишки, вызывает особые надежды». Не исключено, что диагностический тест на наличие ангиогенина в крови или других биологических жидкостях сможет служить ранним признаком развития болезни.

Б. Вэлли, однако, предостерегает от чрезмерного оптимизма в отношении быстрых приложений его открытия в медицине. «До подобных приложений еще далеко», подчеркивает он, «поскольку сначала следует ответить на многие вопросы фундаментального характера». Следующий этап исследований Вэлли и его сотрудников заключается в разработке достаточного количества ангиогенина для проведения клинических испытаний. Пока в распоряжении Вэлли — около 0,1 мг ангиогенина человека, но он надеется с помощью генетической инженерии клонировать ген этого белка в подходящих бактериях или дрожжах и получить соответствующий штамм — сверх-продуцент ангиогенина.

Исследования по использованию ангиогенина в медицине только начинаются, но, как говорит Вэлли, «возможности на этом пути будоражат воображение».

Б И Н Т И

ЮРО ИНОСТРАННОЙ АУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ



ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СЕРДЦА

Уже много лет в медицине применяются миниатюрные стимуляторы сердечной деятельности — маленькие приборчики, вживляемые тем пациентам, у которых нервные центры сердца, управляющие ритмом его сокращений, по-чему-либо стали неработоспособными. Если первые такие стимуляторы могли только выдавать импульсы с определенной, раз навсегда заданной частотой, то современные приборы третьего поколения реагируют на электрическую активность больного сердца, подстраиваются к нему и помогают именно в те моменты, когда нужна помощь.

Для испытания и настройки этих жизненно важных устройств молодые ученые из Высшей технической школы в городе Карл-Маркс-Штадт (ГДР) создали электронную модель сердца (см. фото). Этот прибор имитирует электрические явления, происходящие в здоровом и больном сердце. Врач может снять с модели кардиограмму, соответствующую тому или иному заболеванию, для чего меняется на-

стройка модели. Если подключить к модели стимулятор сердечной деятельности, можно проверить, как он реагирует на различные неполадки в работе нервных центров сердца, запрограммировать его на помощь при определенной болезни. Модель сердца применяется и как наглядное пособие для будущих медиков.

Jugend und Technik
№ 5, 1986.

УТЮГ НА ПОЛУПРОВОДНИКАХ

Нагревательные спирали обычных утюгов имеют ряд недостатков: слишком большое потребление электроэнергии, неравномерность нагрева подошвы, сравнительно небольшой срок службы.

Польские инженеры разработали полупроводниковый утюг. Его нагревательные элементы (их четырнадцать) сделаны из кварцевого стекла, покрытого тонкой пленкой полупроводника — двуокиси олова с примесью сурьмы. Мощность этого родоначальника нового поколения утюгов — 350 ватт, что в два-три раза

меньше, чем у традиционных систем, нагрев подошвы равномерен, срок службы нагревательных элементов очень велик — ведь стекло не перегорит. Рассчитано, что такой утюг экономит хозяйке в год 5,4 киловатт-часа, а в польских семьях, согласно статистике, около двенадцати миллионов утюгов.

Изобретение уже получило польский и западногерманский патенты.

Обзор польской техники
№ 2/3, 1986.

ПРИЕМ ЗАКАЗОВ — КРУГЛОСУТОЧНО

Такое объявление висит на дверях мастерской по ремонту бытовых электроприборов в городке Кемберге (ГДР). Несложный автомат, придуманный и изготовленный молодыми сотрудниками мастерской, позволяет сдать в ремонт кофемолку, утюг, миксер, вентилятор или тостер в любое время дня и ночи. Клиент бросает в щель автомата монету и получает полоску бумаги с номером. На этой этикетке надо написать, в чем состоит неисправность, и наклеить ее на прибор. Затем открывается окошко, и надо поставить прибор на транспортер, который уносит его в мастерскую. Тут же автомат выдает квитанцию, а на светящемся табло появляется дата, когда заказ будет выполнен — обычно ремонт занимает 7—8 дней. Срок устанавливается мастерами заранее, в зависимости от количества заказов. Окончательный расчет с клиентом производится при выдаче отремонтированного прибора.

Создатели автомата подчеркивают, что изобретать им ничего не пришлось, достаточно было скомбинировать давно известные и не особенно сложные узлы. Автомат-приемщик весьма удобен и для мастерской, и для клиентов.

Neues Deutschland
9/10.8.1986.

МНОВОВАРИАНТНОЕ СИДЕНЬЕ

Это сложное устройство — всего-навсего сиденье для автоводителя, правда, не простое, а экспериментальное. Изменяя 12 параметров этого кресла — положение спинки, сиденья и так далее, можно подобрать наиболее комфортный для водителя вариант и исследовать, как связаны друг с другом регулируемые параметры. Регулировка производится в основном простым нажатием кнопок на пульте справа от руля, лишь два показателя регулируют вручную, с помощью винтов. В спинке кресла имеются датчики, показывающие положение позвоночника сидящего экспериментатора.

Регулируемое кресло создано в лаборатории биомеханики французского Национального института транспорта и его безопасности.

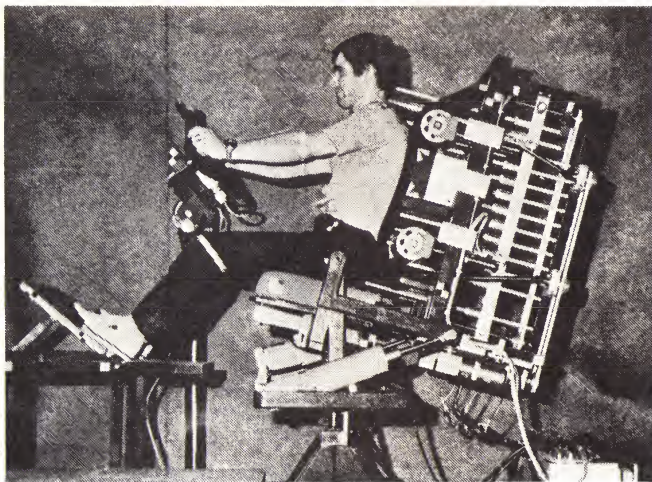
Recherche
№ 179, 1986.

РЕКОРДЫ ЧИСЛА ПИ

Для самых точных вычислений достаточно бывает самое большее 10—15 знаков числа π после запятой. Но уже давно математики соревнуются в вычислении все новых и новых знаков этой бесконечной дроби.

В начале этого года суперкомпьютер, установленный в одном из исследовательских центров НАСА, за 28 часов работы выдал число π с 29 360 128 знаками после запятой. Для этого была использована новая программа. Автор программы полагает, что вскоре получит с ее помощью 60 миллионов знаков после запятой.

Используя свой собственный алгоритм, группа японских математиков надеется обогнать американцев, получив сначала «для пробы» 33 миллиона, а затем и сто миллионов знаков. Хотя такая точность не имеет никакого практического смысла, вычисление π со все большим количеством десятичных знаков может



служить своеобразным способом проверки возможностей современных ЭВМ.

Science news
v. 129. № 6, 1986.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ СТИРКА

Оригинальный метод объективной оценки качества новых моющих средств предложил болгарский специалист Йордан Радков из Центрального института химической промышленности в Софии. В специальный прибор наливают раствор испытываемого средства и кладут образец материала, половина которого чистая, а другая испачкана. Образец начинает вращаться в моющем растворе, а сверху на него направляют фотодиод, сравнивающий отражение света от чистой и грязной половин образца. Время, за которое разница в отражающем свете исчезнет, и служит мерой активности моющего средства. До сих пор такие испытания проводили «на глазок».

Новый метод уже внедряется на одном из комбинатов бытовой химии.

Орбита
№ 31, 1986.

ВРЕМЕННАЯ КРАСКА

Английская химическая фирма «Ай-си-ай» начала выпускать краску, легко смываемую водой, в кото-

рую добавлено немного щелочи. Оказалось, что такая временная краска может найти несколько применений. Ею можно наносить разметку на асфальт на время парадов или спортивных состязаний. Поливажные машины со слабым раствором соды затем смывают краску. На штампованных из листовой стали деталях кузова автомобиля или корпуса холодильника временная краска черного цвета позволяет выявить неровности, заметные только после покраски. Наконец, временную краску стали теперь наносить на автомашины перед отправкой в продажу. Она служит как бы оберткой, предохраняющей гладкий лак кузова от царапин.

New scientist
№ 1510, 1986.

НОВАЯ СЛУЖБА СТАРЫХ МЕЛЬНИЦ

Хотя Голландию называют «страной ветряных мельниц», немало там и мельниц водяных. С появлением крупных современных мельничных комбинатов часть старых мельниц намечено реконструировать в малые ГЭС. Первыми превратились в ГЭС три водяные мельницы в провинции Лимбург. Мельница в городке Меерссен получила генератор мощностью 55 киловатт. Рассчитывают, что за год она даст около 290 тысяч киловатт-часов, а излишки

поступят в общую сеть провинции. Переделка позволяет сохранить исторические здания мельниц и плотины — многим из них сотни лет. Жаль только, что в большинстве случаев традиционное колесо заменяют современной турбиной с вертикальной осью: ведь она более эффективно использует энергию потока.

Natuur en techniek
№ 7, 1986.

ПЕРСПЕКТИВЫ КИТАЙСКОЙ КОСМОНАВТИКИ

Как сообщил из Пекина корреспондент агентства ТАСС, в КНР начался отбор космонавтов для полетов на пилотируемых космических кораблях. Для их подготовки создан макет кабины космического корабля, разработана аппаратура системы жизнеобеспечения.

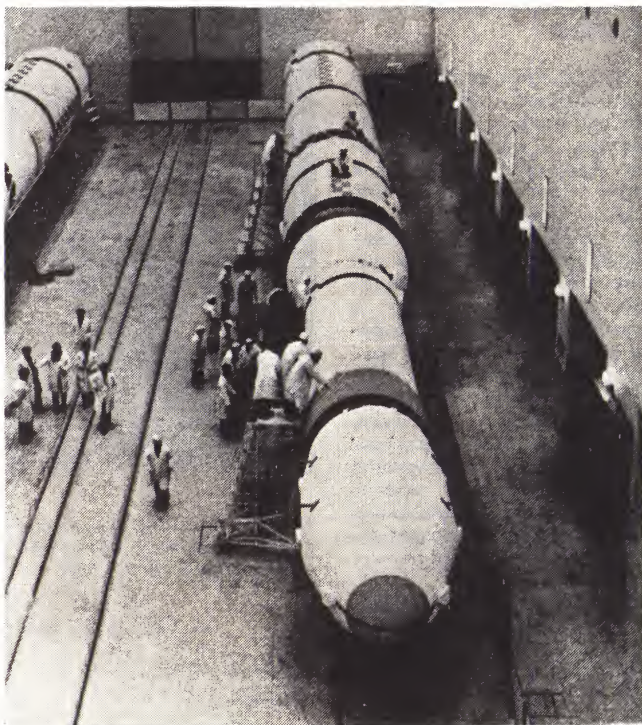
Для запуска корабля, видимо, будет использована ракета-носитель системы «Великий поход-III» (см. фото). Ракета имеет длину 31,2 метра, ее первые две ступени работают на твердом топливе, третья — кислородно-водородная. Полезная нагрузка может составлять 1,4 тонны, но есть планы увеличить ее до 2,5 тонны.

Сообщение ТАСС от 1.09.86;
Hobby № 8, 1986.

ПОЧТИ БЕЗ ДЫМА

Сжигание угля на тепловых электростанциях сильно загрязняет воздух. Но если уголь предварительно превратить в газ, в процессе газификации можно оставить «за бортом» примеси, ведущие к загрязнению, а газ, как известно, при сгорании дает безвредные вещества, в основном воду и двуокись углерода.

Такая электростанция вот уже больше года действует в Калифорнии (США). При станции работает газификационная установка, перерабатывающая тысячу тонн угля в сутки. Полученный газ смешивается с водяным паром и поступает в камеры сгорания турбогенератора. Мощность станции —



120 мегаватт. Уровень вредных выбросов в атмосферу в десять раз ниже допустимого.

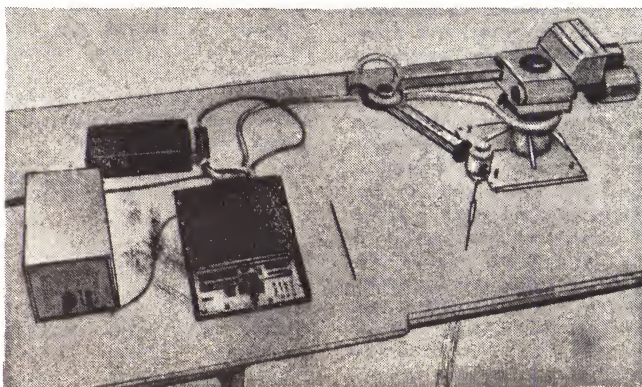
Iron and steel engineer
v. 63, № 2, 1986.

УЧЕБНЫЙ РОБОТ

Подготовка специалистов для обслуживания, наладки и ремонта роботов требует особых наглядных пособий. Использовать для обучения настоящее заводское оборудование рискованно, ибо малейшая ошибка, например, в программировании, может серьезно повредить дорогостоящую технику.

В Чехословакии созданы первые образцы специальных учебных мини-роботов (см. фото). Для управления таким роботом используется персональный компьютер любой выпускаемой в ЧССР системы, годятся и некоторые зарубежные модели. Блочное устройство робота позволяет собирать на основе имеющихся деталей разные его варианты. Опыт показал, что средний учащийся профессионально-технического училища может освоить методику программирования робота за 1—5 часов.

Technické noviny
№ 15, 1986.



Я С Н О С Т Ь

С 1980 года в Научно-исследовательском институте неврологии Академии медицинских наук СССР действует первый отечественный компьютерный томограф СРТ-1000. Тысячи больных уже обследованы на нем и на таких же аппаратах, установленных впоследствии в других клиниках страны. Во многих случаях это дало возможность поставить диагноз, недоступный прежним методам обследования.

Измерительное устройство аппарата дает огромную информацию для создания томограмм. В этом заслуга конструкторов томографа. Вычислительное устройство синтезирует и выводит томограмму на дисплей за весьма короткий срок от 5 до 30 секунд. Это свидетельствует о высоком качестве отечественной вычислительной техники. Но самое главное — разрешающая способность аппарата значительно выше, чем у его зарубежных аналогов. Это достижение в первую очередь принадлежит создателям математического обеспечения для СРТ-1000, ученым школы академика А. Н. Тихонова. Более двадцати лет назад он разработал эффективные подходы к сложным математическим проблемам, без решения которых компьютерная томография была бы немислима.

В этом году Андрею Николаевичу Тихонову, одному из крупнейших советских математиков, исполняется 80 лет.

Кандидат физико-математических наук Ю. ПОБОЖИЙ.

ОТ РЕНТГЕНОВСКОГО АППАРАТА К КОМПЬЮТЕРНОМУ ТОМОГРАФУ

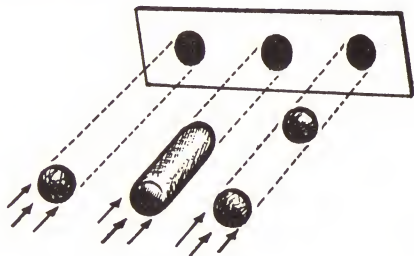
Прибор, совершивший революционный скачок в диагностике, — эту репутацию рентгеновский томограф приобрел буквально тотчас после своего создания в 1971 году. Убедительный пример: с его помощью впервые удалось по данным рентгеновского просвечивания наблюдать и изучать структуру живого мозга.

Читатели нашего журнала уже знакомы с принципом действия чудесного прибора (см., например, «Наука и жизнь» № 7, 1984 г.). Источник рентгеновского излучения вращается вокруг пациента, нацеленный на интересующий врача орган. Детекторы воспринимают излучение, прошедшее сквозь ткани и в той или иной степени поглощенное ими. Информация от детекторов обрабатывается ЭВМ, и на дисплее возникают картины, как если бы врач рассматривал картины тонких плоских слоев исследуемого органа в любом желаемом направлении. Благодаря этим своеобразным срезам можно представить объемную, пространственную структуру просвечиваемых тканей.

У того, кто читал подобные описания, вероятно, возникал вопрос: почему томограф появился так поздно? Ведь основные его части были известны десятилетиями ранее — и рентгеновская трубка, и электронная вычислительная техника. Сам Рентген уже через год после открытия названных его именем лучей создал первый рентгеновский аппарат, поднявший искусство диагностики на немислимый доселе уровень. И в то же время вскоре стало ясно, сколь недостаточно порою для уверенного точного диагноза рентгеновского снимка.

Раньше восстановление пространственной структуры тканей и органов по их рентгеновской тени требовало немалого опыта, а порой исключительного искусства. К примеру, на снимке виден темный круг. Ка-

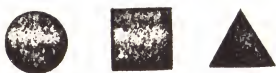
кой предмет мог бы дать такую тень? Шар? Цилиндр, освещаемый в торец? Или два шара, стоящие друг за другом в направлении лучей? Все три предположения допустимы в одинаковой мере. Какое же из них верно?



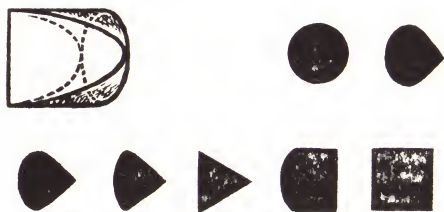
Сомнения такого рода мог бы устранить дополнительный снимок, сделанный с другого направления. Но так помочь делу удастся не всегда. Во-первых, рентгенолог не полностью волен в выборе ракурса. Невозможно, например, снять отдельный позвонок в направлении вдоль позвоночника. Во-вторых, чем больше снимков, тем выше доза облучения, получаемая пациентом. А в-третьих, угадать форму предмета бывает нелегко даже по нескольким его теням.

Вспомним популярную головоломку: одна и та же пробка затыкает квадратное, круглое и треугольное отверстия — какую форму она имеет? Поистине приходится поломать голову, чтобы вообразить такую пробку! Замените в этой головоломке профили отверстий тенями искомой пробки — и вы поймете затруднения врача, который расшифровывает пространственный облик объекта по нескольким его рентгеновским теням.

Казалось бы, чем больше теней, тем легче расшифровка. В принципе это, конечно, так. Но если осмысливать множест-



Вверху — три тени одного предмета. Какую форму он имеет? Ответ представлен рисунком слева. Если бы форма предмета была загадана большим числом теней (внизу), то это, пожалуй, не облегчило бы отгадку, а лишь затруднило ее обилием информации, которую уже трудно было бы охватить.



во изображений невооруженным, так сказать, рассудком, то чрезмерное обилие информации способно и запутать. Судите сами: разве быстрее нашли бы вы решение только что предлагавшейся головоломки, если бы вам предъявили дюжину теней пробки, освещаемой с разных ракурсов? Вы просто не сумели бы охватить, мысленно свести воедино всю эту вереницу силуэтов.

Становится очевидным: на восходящем пути от рентгеновского аппарата до рентгеновского томографа предстояло преодолеть важную промежуточную ступень — найти средство для сбора и обработки обширной информации, получаемой при просвечивании объекта с различных направлений и помогающей выявить его пространственную структуру. Таким средством послужили электронные вычислительные машины. Их решающее участие в создании нового направления в диагностике подчеркивается прижившимся за последнее время названием этого направления: его именуют «компьютерной томографией», для краткости опуская прилагательное «рентгеновская».

Впрочем, дело тут не только в краткости: подобное умолчание намекает на то, что компьютерные томограммы можно получать с помощью не одного лишь рентгеновского излучения, но и прочих видов электромагнитных волн, и даже не электромагнитных, а, скажем, ультразвуковых, или на основе других физических эффектов, например, ядерного магнитного резонанса. Все названные разновидности компьютерной томографии сейчас уже реализованы.

Первая ЭВМ появилась в 1944 году. Уместен вопрос: почему же так долго пришлось ждать врачам, покуда ее подключат к рентгеновскому аппарату для расшифровки получаемых с его помощью изображений? Быть может, долго не удавалось перевести эти изображения на привычный для машины язык нулей и единиц? Или памяти первых машин не хватало для приема всей необходимой для создания

томограмм информации? Или поначалу недостаточным было быстроедействие машин, так что обработка этой информации затягивалась бы на неопределенное время?

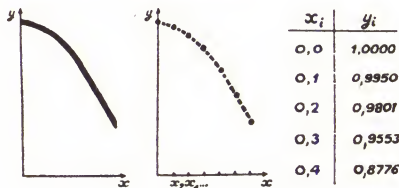
Конечно, все эти трудности стояли на долгом и нелгладком пути к компьютерному томографу. Но главным было иное затруднение: в пору первых ЭВМ еще не существовало надежных математических методов для претворения той информации, которую несут рентгеновские тени, в пространственную картину, отображаемую на экране томографа картинками в плоских тонких слоях любой ориентации.

Эти методы стали разрабатываться лишь в 60-е годы нашего века советскими математиками. Основополагающую роль сыграли здесь труды академика А. Н. Тихонова.

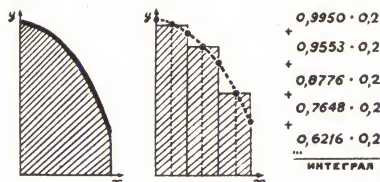
НЕКОРРЕКТНО ПОСТАВЛЕННЫЕ ЗАДАЧИ

Математические проблемы, которые необходимо решить для создания достоверных томограмм, связаны с так называемыми интегральными уравнениями первого рода.

В популярной статье нелегко изложить тонкости анализа этих уравнений. Приходится ограничиваться лишь поясняющими примерами, родственными по своей сути обсуждаемой теме. Шаг к таким примерам подсказывает одна характерная особенность решения математических задач на цифровых вычислительных машинах. Эти машины неспособны воспринимать непрерывные образы, в которых мы мыслим окружающую действительность. Для нас, например, естественно представить плавное изменение какой-либо физической величины в виде непрерывного графика. Чтобы сообщить этот график машине, надо замерить значения изменяющейся величины в отдельных точках и записать их в отдельные ячейки машинной памяти. Чем точнее желаем мы сохранить образ графика в его поточечном разложении, тем гуще должны быть расположены точки, в которых замеряются значения описываемой графиком переменной величины. Все это, отметит знаток, похоже на табличное представление функций, к которому нередко прибегают математики.



Определенный интеграл от функции мы мыслим как площадь под ее графиком. Машина, обученная простейшему алгоритму интегрирования, вычисляет такой интеграл как суммарную площадь столбиков, высоты которых равны значениям функции в отдельных точках. Чем большая точность задана при вычислении интеграла, тем опять-таки гуще должны располагаться точки, в которых берутся значения функции.



Описывая эту особенность цифровых вычислительных машин, математики говорят, что вводимая в машину информация о физических явлениях всегда дискретна, всегда является совокупностью сведений об отдельных точках общей картины, которую человек обычно воспринимает непрерывной.

Точно так же действует и компьютерный томограф, когда он анализирует информацию о рентгеновском просвечивании объекта. После ее обработки в ячейки машинной памяти записываются сведения о рентгеновской прозрачности тканей в отдельных точках, расположенных в определенном порядке внутри объекта. И если врачу понадобилась картина в каком-либо срезе, то по его команде компьютер отберет точки, лежащие в указанной секущей плоскости, и из пятен соответствующей яркости составит картину на дисплее — точно так же, как мозаика составляется из камешков разного цвета. Если отобранные точки располагаются достаточно густо, картина на дисплее будет выглядеть как вполне непрерывная. Чтобы согласиться с этим, приглядитесь к экрану своего телевизора. Изображение на нем собрано из отдельных точек, отстоящих друг от друга на доли миллиметра. При такой их плотности телевизионный кадр не кажется россыпью отдельных точек, выглядит сплошным, словно кадр на экране в кинотеатре, и полутеневые переходы не кажутся скачкообразными.



Построим и мы свой первый математический пример, следуя той же точечной методике. Представьте, что четыре точки, четыре таких крохотных шарика расположены по вершинам квадрата, как показано на стр. 72. Мы хотим определить густоту рентгеновской тени, которую отбросил бы на фотопленку каждый из шариков. Но просвечивать их по отдельности нельзя.

И тем не менее, если просветить всю четверку в нескольких направлениях (см. рисунок) и измерить густоту наложившихся друг на друга теней, отброшенных шариками на пленку, можно узнать, какую тень дал бы каждый из них в отдельности. Для этого потребуются решить систему линейных алгебраических уравнений. После этого можно синтезировать любую желаемую рентгенограмму, которая получилась бы в том или ином сечении нашей конструкции из четырех шариков.

Разумеется, наш пример дает весьма упрощенное представление о работе компьютерного томографа. Упрощения носят как качественный, так и количественный характер. Во время обследования результаты просвечивания фиксируются не фотопленкой, а специальными детекторами. Рама, в которой они смонтированы, вращается вокруг исследуемого объекта вместе с источником рентгеновского излучения. Число таких детекторов достигает нескольких десятков, просвечивание ведется в сотнях направлений. Это необходимо, чтобы получать как можно более отчетливые томограммы. Анализ собираемой при этом информации требует немалой вычислительной работы, в конечном счете сводится к миллиону арифметических операций.

Конечно, современным ЭВМ вполне по силам вычислительная работа такого грандиозного объема. Но дело не только в ее объеме. Существуют трудности более глубокие, принципиальные. Их можно пояснить на примере все тех же систем линейных алгебраических уравнений.

Если коэффициенты при неизвестных и величины в правой части уравнений заданы точно, если для решения системы применяется точный алгоритм, то и неизвестные будут найдены точно. Но ведь исходные данные математических задач, возникающих при исследовании реальных физических явлений, представляют собой результаты опытных измерений. А любым измерениям присущи случайные погрешности, более или менее существенные.

Как влияют такие погрешности на результаты решения системы? Что будет, например, если в правой ее части заменить точные величины на приближенные? Нетрудно сообразить, что и значения неизвестных тогда будут получаться приближенными.

Конечно, погрешности измерений нередко можно снизить до достаточно невысокого уровня. Благодаря этому все точнее можно задавать исходные данные для уравнений, описывающих физические явления. Будут ли при этом снижаться погрешности, с которыми вычисляются неизвестные? Будут ли приближенные значения неизвестных стремиться к точным? Будут ли они вообще стремиться к каким-то определенным значениям?

Вопросы эти весьма непросты. Они привели математиков к понятию о корректно и некорректно поставленных задачах.

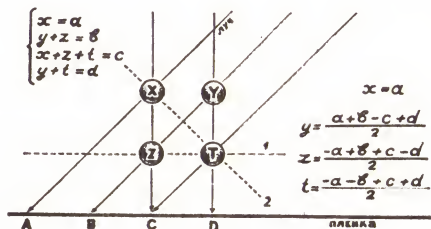
Корректно поставленной считается задача, о которой известно, во-первых, что ее



Академик А. Н. Тихонов.

решение существует, во-вторых, что оно единственно, в-третьих, что оно устойчиво по отношению к малым изменениям исходных данных — иными словами, что с уменьшением погрешностей исходных данных до нуля приближенные значения неизвестных, полученные в итоге решения задачи, стремятся к точным.

Если хотя бы одно из этих трех условий не выполняется, задача считается поставленной некорректно. К подобным задачам не так уж редко приводят физические ис-



Представим себе, что четыре точки X, Y, Z, T, четыре эталонных шарика расположены по вершинам квадрата. Каждый из шариков в отдельности при рентгеновском просвечивании отбросил бы на фотопленку свою «тень», более или менее густую — в зависимости от того, насколько поглощается шариком прошедшее сквозь него рентгеновское излучение. Густоту тени от каждого шарика обозначим соответственно x, y, z, t . Эти величины мы и должны найти. В нашем распоряжении есть пленка, полученная при двукратном просвечивании всей совокупности шариков, — причем сначала лучи падали на пленку отвесно, а потом под углом 45° . Тени от шариков в точках A, B, C, D наложились друг на друга. Условно примем, что они складываются по густоте, так что в указанных точках суммарная густота тени

следования. И в очень многих случаях некорректность обусловлена именно неустойчивостью получаемых результатов. Исходные данные уточняются до все более далеких знаков после запятой, а результаты по-прежнему скачут, не успокаиваясь на каком-то месте.

Некорректность как раз такого рода грозила лишить смысла идею компьютерной томографии. Неустойчивость по сей день то и дело дает себя знать в неудачных томограммах весьма зримым образом: детекторы становятся все чувствительнее, устанавливаются все точнее, а изображение на дисплее едва различимо, словно закрытое густой рябью перемежающихся темных и светлых пятен.

Как бороться с неустойчивостью решений? Как решать некорректно поставленные задачи? Ответа на эти вопросы давно уже ждали медицинская диагностика, геологоразведка, неразрушающий контроль деталей машин.

Эффективную трактовку этих нелегких проблем впервые предложил в 1963 году академик А. Н. Тихонов. Наряду с возглавляемой им научной школой успешную работу в новом направлении математических исследований повели коллективы, руководимые академиком М. М. Лаврентьевым, членом-корреспондентом АН СССР В. К. Ивановым.

Суть подхода, выдвинутого академиком А. Н. Тихоновым, можно пояснить (опять-таки очень упрощенно) на примере все той же системы линейных алгебраических уравнений, в правой части которых стоят величины приближенные, определенные с некоторой погрешностью. Мы уже знаем: если решать систему по точному алгоритму, то получаемые результаты могут и не стремиться к своим точным значениям. В подобном случае следует отказаться от

оказалась равной соответственно a, b, c, d . Можно ли по этим данным определить густоту тени от каждого из шариков в отдельности? Иными словами, можно ли отыскать величины x, y, z, t , если известны величины a, b, c, d ? Попытаемся решить эту задачу.

В точку A легла тень лишь от шарика X. Стало быть, $a = x$. В точку B спроектировались тени уже от двух шариков Y и Z. Следовательно, $b = y + z$. В точке C сложились тени уже от трех шариков — X, Z, T. Значит, $c = x + z + t$. Наконец, в точке суммируются тени от шариков Y и T. Выразим это соотношением $d = y + t$.

У нас получилась система из четырех линейных алгебраических уравнений с четырьмя неизвестными. Нетрудно решить ее и выразить искомые величины x, y, z, t через известные a, b, c, d . Теперь, если нам понадобится картина в сечении 1, мы берем найденные величины z и t , задаем ими густоту теней в соответствующих участках сечения, — и изображение готово. Понадобилась картина в сечении 2 — берем величины x, t и строим новое изображение уже на их основе.

Интегрирование функций на ЭВМ сводится к суммированию их значений, решение интегральных уравнений требует решения систем алгебраических уравнений со многими неизвестными. Так что приведенный пример может дать отдаленное представление о возможности построения томограмм на основе рентгеновских теней объекта, просвечиваемого в различных направлениях.

точного алгоритма, по-новому определить понятие приближенного решения. Такое определение было сформулировано академиком А. Н. Тихоновым. Вместе с учеными его школы он разработал методы построения устойчивых приближенных решений — таких, которые стремятся к точным, если погрешности исходных данных стремятся к нулю.

ПЕРВЫЙ ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ

Множились новые примеры успешного решения задач, поставленных некорректно и потому когда-то считавшихся неразрешимыми. Ширилось число математиков, отечественных и зарубежных, разрабатывавших методы решения таких задач — методы регуляризации, как стало принято их называть.

Ясность в понимании математических проблем была залогом и той ясности, с которой теперь виделись новые возможности рентгенологического обследования. Методы регуляризации стали научной базой алгоритмов, используемых для построения пространственных картин на основе теневых рентгеновских изображений. И вот в 1971 году появился первый рентгеновский томограф.

Дата его появления теперь выглядит вполне своевременной. И все же зададим-

На снимках — изображение модельного объекта, полученного по методу интуитивной (слева) и локальной (справа) регуляризации. Моделируемые погрешности не превышали процента от значений измеряемых величин. Левый снимок словно покрыт рябью. Таково характерное проявление неустойчивости результатов, получаемых при построении томограмм по принципу интуитивной регуляризации.

Слово «рябь», зрительный образ волн, накладывающихся друг на друга подобно волнам на поверхности воды, помогут нам понять различия между обоими методами, возможности которых проиллюстрированы снимками. Волнообразный вид имеют синусоидальные и косинусоидальные функции, используемые при создании томограмм на основе данных рентгеновского просвечивания. (Для посвященных скажем, что решение соответствующих интегральных уравнений ведется с помощью преобразования

ся еще одним вопросом: могла ли она наступить несколько раньше?

Этот вопрос позволяет оценить огромные трудности, которые пришлось преодолеть конструкторам нового прибора. За его разработку брались десятки фирм. Однако сейчас за рубежом его производят серийно лишь несколько крупнейших компаний — таких, как «Дженерал электрик» (США) или «Сименс» (ФРГ). Чрезвычайно высокие требования к измерительной аппаратуре томографа. Исключительно точной должна быть система перемещения источников и детекторов рентгеновского излучения, исключительно стабильными должны быть источники тока, подаваемого на рентгеновские трубки. Даже малые отклонения от нормативов могут обернуться существенными искажениями томограмм.

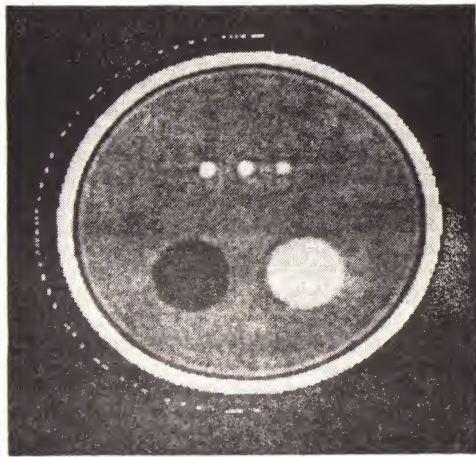
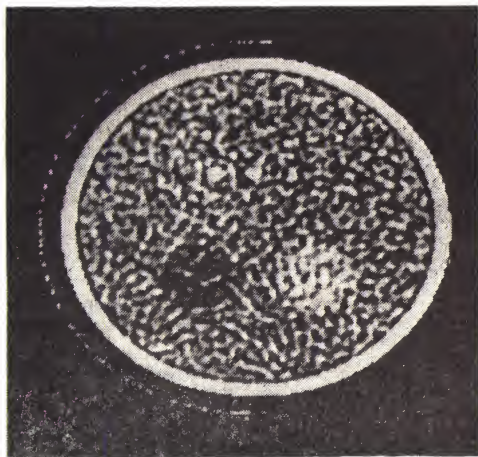
Но технические требования здесь, пожалуй, не самые решающие. При разработке томографов дело обстоит примерно так же, как при разработке ЭВМ, где на математическое обеспечение машин тратится в два-три раза больше средств, чем на их конструирование. Недаром зарубежные фирмы, наладившие серийный выпуск компьютерных томографов, держат в стражайшей тайне применяемые в их томографах алгоритмы восстановления изображений.

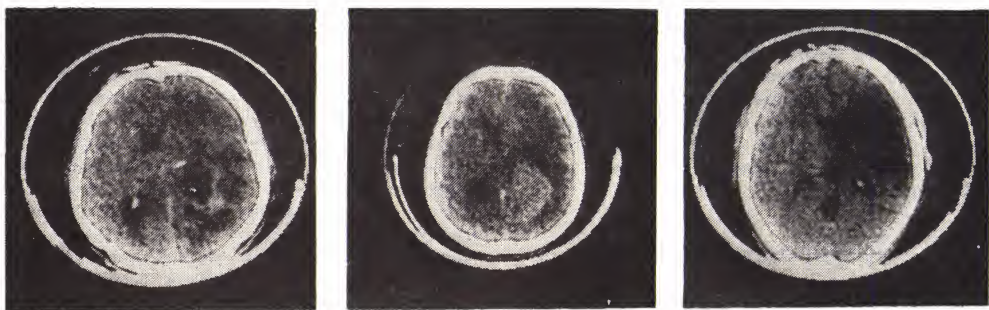
Удовлетворительной информации об этих методах не было у советских конст-

Фурье.) Частоты всех синусоид и косинусоид при этом кратны некоторой основной, могут быть очень высокими, но не превышают некоторого предела. Как принято говорить, частотный спектр обрезан сверху.

Согласно методу интуитивной регуляризации этот предел выбирается, исходя из тех или иных представлений об объекте исследования, зачастую действительно лишь интуитивных.

По методу локальной регуляризации этот предел варьируется так, чтобы качество томограммы было возможно лучшим. Одновременно с той же целью на отдельных локальных участках оставшегося частотного спектра в большей или меньшей степени занижается амплитуда волн, иные и вовсе исключаются из вычислительного процесса. Такой прием позволяет уменьшать и устранять рябь на томограмме. Это похоже на то, как врачуют окуляры бинокля, подбирая удовлетворительную резкость изображения.





Эти томограммы головного мозга были получены в Научно-исследовательском институте неврологии Академии медицинских наук СССР с помощью первого отечественного томографа СРТ-1000. Диагноз, поставленный по левому снимку, — инфаркт головного мозга; по среднему — инсульт; по правому — злокачественная опухоль.

рукторов, когда они приступали к созданию первого отечественного томографа. Но даже из доступных публикаций было ясно, что использованный зарубежными математиками прием — так называемый метод интуитивной регуляризации — ограничен в своих возможностях. Он не позволяет получать сколь угодно четкие томограммы, для них существует определенный предел четкости, преодолеть который не способно никакое уточнение исходных рентгеновских изображений. К тому же алгоритмы и программы, используемые в зарубежных компьютерных томографах, не могут перестраиваться, не могут подлаживаться к изменениям в измерительной аппаратуре.

Математическое обеспечение для первого отечественного компьютерного томографа было разработано в Институте прикладной математики имени М. В. Келдыша АН СССР, возглавляемом академиком А. Н. Тихоновым. В основе составленных для этой цели вычислительных программ лежит иной принцип, получивший название локальной регуляризации. Он обеспечивает лучшее качество томограмм при уменьшении погрешностей в информации, поступающей от детекторов. Если измерительная аппаратура претерпит изменения, разработчики математического обеспечения составили его так, чтобы его можно было приспособлять к аппаратурным перестройкам, вновь добиваясь высокого качества изображений. Заслуга создания столь мощных и гибких алгоритмов принадлежит доктору физико-математических наук В. Я. Арсенину, кандидату физико-математических наук А. А. Тимонову, А. В. Пестрякову и их коллегам.

Конструировался томограф в отделении медицинской электротехники Всесоюзного научно-исследовательского проектно-конструкторского и технологического института кабельной промышленности, в коллективе, руководимом заместителем директора института профессором И. Б. Рубашовым.

Разрешающая способность советского аппарата выше, чем у однотипных зарубежных. Специализированное вычислительное устройство позволяет получить томограмму за очень короткий срок — от пяти до тридцати секунд. Потоки рентгеновского излучения, применяемые при обследовании, довольно слабы, так что процедура совершенно безвредна и нетягостна для пациента.

В 1980 году первый советский компьютерный томограф СРТ-1000 начал свою службу в Институте неврологии АМН СССР. Позднее такие же аппараты были установлены еще в нескольких клиниках страны. По новому методу рентгеновской диагностики обследованы уже тысячи больных. Поставлены диагнозы в ряде таких случаев, когда прежние методы не позволяли вынести никаких определенных суждений.

За свою короткую пятнадцатилетнюю историю компьютерная томография уже доказала свои великолепные возможности. Будущее сулит ей новые успехи. И не только в медицине. Сегодня уже идет речь о томографии биологической, промышленной, геологической... А это значит, что разрабатываются новые эффективные методы для расшифровки внутренней структуры живых организмов, технологических материалов, земных пластов.

И каждый успех в этих разработках станет примером того, как абстрактно звучавший когда-то термин «теория некорректно поставленных задач» сегодня становится основой практической деятельности во многих и многих областях науки и техники.

ЛИТЕРАТУРА

- Тихонов А. Н. О решении некорректно поставленных задач. ДАН СССР, 1963, т. 151, № 3.
- Тихонов А. Н. О регуляризации некорректно поставленных задач. ДАН СССР, 1963, т. 153, № 1.
- Тихонов А. Н. О решении нелинейных интегральных уравнений. ДАН СССР, 1964, т. 156, № 6.
- Тихонов А. Н., Арсенин В. Я. Методы решения некорректных задач. 3-е изд. М., Наука, 1986.
- Иванов В. К., Васин В. В., Танана В. П. Теория линейных некорректных задач и ее приложения. М., Наука, 1978.
- Лаврентьев М. М., Романов В. Г., Шихацкий С. П. Некорректные задачи математической физики и анализа. М., Наука, 1980.

ИЗ ЖИЗНИ ТЕРМИНОВ

Многие научно-технические термины имеют за собой длинную историю. Интересно проследить, как менялось и обогащалось их значение на протяжении десятилетий. Сделать это позволяют старые словари и энциклопедии.

Здесь рассмотрена история терминов «машина» и «техника». В заключение даются современные определения.

МАШИНА или **МАШИНА**, греч. 1) В механике: всякое искусственное орудие, простое или сложное, т. е. составленное механически из меньшего или большего числа частей, служащее к скорейшему и легчайшему произведению движения тел, иногда весьма знатной тяжести, когда нужно бывает оные передвинуть и вытянуть, перенести с одного места на другое, поднять вверх или опустить вниз с умалением силы и времени, к тому потребных без употребления самой машины... 2) Всякая вещь или какое-либо тело, имеющее чрезмерную огромность. 3) В переносном смысле говорится о таком человеке, который не по собственному разуму, но по внешним или посторонним действует побуждениям. (Новый словотолкователь. Составил Н. М. Яновский. СПб, 1804 г.)

МАШИНА (франц. machine), вообще всякий прибор, посредством которого сила преодолевает другие силы или сопротивления, к нему приложенные; вместе с тем имеется целью выиграть либо во времени, необходимом на производство действия, либо в силе... Наиболее употребительная для машины сила есть пар; но есть и другие двигатели — вода, ветер и пр., а также живые силы (лошади, человек и пр.). (Русский энциклопедический словарь, издаваемый проф. С.-Петербургского университета И. Н. Березиным. СПб, 1874 г.)

МАШИНА — слово «машина» всякому по-

нятно, но точное определение понятия, обозначаемого этим словом, установлено только в течение настоящего столетия... Машина есть соединение способных к сопротивлению тел, устроенное таким образом, чтобы действующие на них природные силы производили определенные движения. (Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона. СПб, 1896 г.)

МАШИНА (франц. machine, от лат. machina) — механическое устройство, выполняющее движения для преобразования энергии, материалов или информации. Основное назначение машины — частичная или полная замена производственных функций человека с целью облегчения труда и повышения его производительности. (Политехнический словарь. 2-е изд. М., «Советская энциклопедия», 1980 г.)

МАШИНА (франц. machine, от лат. machina, сооружение) — 1) механизм или сочетание механизмов, осуществляющих определенные целесообразные движения для преобразования энергии (машины, двигатели), изменения формы, свойств, состояния или положения предмета труда (машины — орудия, рабочие машины), сбора, передачи, хранения, обработки и использования информации (например, вычислительные машины); 2) автомобиль или какое-либо другое транспортное средство (например, мотоцикл, велосипед).

(Словарь иностранных слов. 7-е изд. М., «Русский язык», 1980 г.)

ТЕХНИКА (греч.) — вообще наука правильного обращения с материальными частями искусств.

(Русский энциклопедический словарь, издаваемый проф. С.-Петербургского университета И. Н. Березиным. СПб, 1874 г.)

ТЕХНИКА. Совокупность тех навыков, умений, приемов и знаний, которые позволяют человечеству использовать в желательном для него направлении огромные запасы всякого рода сырья и энергии, имеющихся в природе. Слово «техника» происхождения греческого и значит «искусство». Таким образом, само слово уже указывает на то, что речь идет о превращении «естественной» обстановки, даваемой самой природой, в «искусственную», создаваемую силой и гением человека.

(Энциклопедический словарь Гранат. М., 1929 г.)

ТЕХНИКА (от греч. technikē искусная, от technē искусство, мастерство) — 1) совокупность средств человеческой деятельности, созданных для осуществления процессов производства и обслуживания производственных потребностей общества; в технике материализованы знания и производственный опыт, накопленный человечеством в процессе развития общественного производства; 2) в собирательном смысле — машины, механизмы, приборы, устройства, орудия той или иной отрасли производства; 3) совокупность навыков и приемов в каком-либо виде деятельности, мастерства, например, техника строительства, техника музыкальная, техника стихосложения, техника спортивная и т. д.

(Словарь иностранных слов. 7-е изд. М., «Русский язык». 1980 г.)

ЗАМЕТКИ О СОВЕТСКОЙ НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

В ТИХОЙ ГАВАНИ

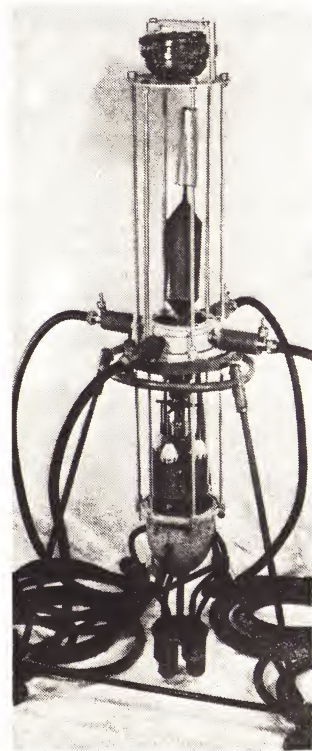
Испокон века корабли спасаются от морских бурь в гавани порта. Но и здесь их иногда подстерегает опасность. При определенных условиях могут возникнуть колебательные движения воды, вызывающие, в свою очередь, горизонтальные движения судов у причала. Сила тягуна (так называется это гидрометеорологическое явление) может даже порвать канаты, которыми суда привязаны к причалу.

В Ленинградском гидрометеорологическом институте создан комплекс «Скат» для контроля активности тягуна. По всей акватории порта устанавлива-

ется сеть датчиков. Измерительная аппаратура дает непрерывную информацию о колебаниях толщи воды, об уровне моря, о направлении и скорости течения. На пирсе устанавливается прибор; его магнитные присоски прикрепляются к борту судна. Он определяет величину подвижки — амплитуду движения судна на воде.

Измерительная информация поступает в диалоговычислительную часть комплекса «Скат». При возникновении опасного тягуна он дает рекомендации — вывести суда из гавани или вернуть их к причалу.

На снимке: один из приборов, входящих в комплекс. Он определяет нагрузки, которые испытывают разные точки судна.



«ГОВОРЯЩИЙ» ИНСТРУМЕНТ

Всем хорошо известно, что если начать ломать деревянную палку, то сперва она заскрипит, потом затрещит, а затем, глухо хрустнув, сломается. Кстати говоря, свой «голос» палка сперва подает в неслышимом человеком диапазоне частот, то есть реагирует на самые малые первоначальные нагрузки.

Свойство материалов «разговаривать» под нагрузкой взято на вооружение учеными.

В Уральском лесотехническом институте (Свердловск), например, разработан метод акустическо-эмиссионной диагностики качества инструмента для обработки древесины. При стандартных испытаниях невозможно учесть влияния на его механические характеристики различных дефектов и изменений структуры материала. Здесь-то и

приходит на помощь новый метод.

Как правило, регистрируются два типа акустических сигналов. К первому относится взрывная эмиссия, наблюдающаяся, например, при образовании микротрещин, их продвижении, ветвлении, смятии.

Второй тип — непрерывная акустическая эмиссия, характерная для пластической деформации металлов.

Метод акустической эмиссии перспективен для прогнозирования качества и материала заготовки и самого инструмента как на стадии изготовления, так и непосредственно в производственных условиях.

ОБУВЬ ИЗ «НЕТКАНКИ»

Полировальные и полиграфические материалы, технические фильтры, заменители брезента и медицинской марли — все это делают сейчас из нетканых материалов. Они технологичнее и дешевле обычных тканей. Получают их так. Похожие на вату распущенные исходные волокна соединяют друг с другом, пробивая множеством иглолок. А затем полученное полотно пропитывают клеем. Насколько этот процесс быстрее ткачества, можно судить по таким цифрам: производительность ткацкого станка — около 5 метров ткани в час, а клеевого аппарата — от 5 до 50 метров в минуту.

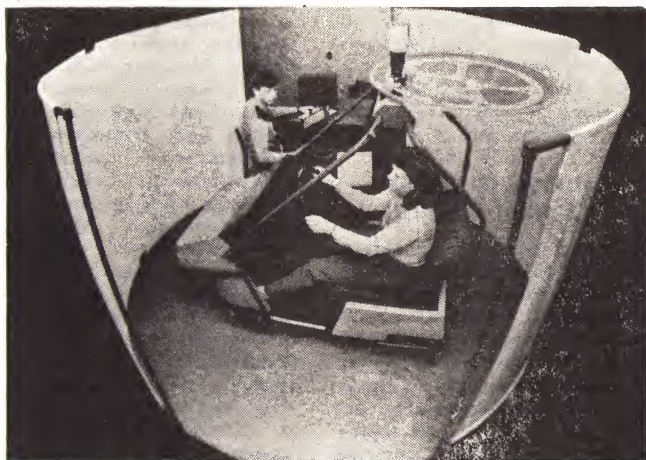
Нетканые материалы входят и в наш быт. Заманчиво было бы использовать эти прочные и недорогие материалы для изготовления обуви, но до последнего времени не удавалось придать полотну необходимые свойства. До пропитки клеем — связующей композицией — нетканый материал мягок и податлив. Прочность и жесткость ему придает термическая обработка, во время которой компоненты клея соединяются друг с другом и затвердевают. Но одной только прочности для обуви недостаточно — нужно еще, чтобы материал «держал форму».

Сотрудники Московского текстильного института имени А. Н. Косыгина, Латвийского научно-исследовательского института легкой промышленности и Института неорганической химии АН Латвийской ССР (Рига) разработали новый состав связующей композиции. Ее основа — эмульсия акриловых сополимеров. К композиции добавляется кремнийорганическая смесь. Присутствие в клее алюминия и цинка дает упругость, кремния — немаловажные для обуви водоотталкивающие свойства. Вокруг волокон образуется пленка — поэтому полотно отталкивает и грязь. Материал стойко сопротивляется истиранию, хорошо пропускает воздух. Тапочки из обычной ткани делают трехслойными — ткань, прокладка и подкладка. Обувь из «нетканки» может быть и однослойной — пропитка не дает ей растягиваться и изнашиваться. Первые небольшие партии обуви выпустило рижское производственное объединение «Рекорд».

НА ЭКРАНЕ — БЕГУЩЕЕ ШОССЕ

Модели двух автомобильных тренажеров, разработанные в Харьковском конструкторско-технологическом бюро ЦК ДОСААФ СССР, имитируют легковые машины ВАЗ-2105 и ГАЗ-24. Цель таких установок — смоделировать ту психофизиологическую информацию, которую получает человек, сидящий за рулем, выработать навыки вождения. Конструкторы с точностью воссоздали реальную обстановку. В тренажере учтено все: расположение педалей, усилие, с которым водитель давит на них, звуковые эффекты.

Над креслом укреплен прозрачный диск, на него проецируется дорожная ситуация: для начинающих — прямая дорога, для более опытных — сложная развязка. На двух экранах, окружающих кресло, — темная проекция дороги. Поворот руля приводит в движение ролики, которые



передвигают диск. Бегущее на экране изображение создает иллюзию того, что едешь по настоящему шоссе. (Так, пассажирам стоящего на путях состава кажется, что они едут, когда мимо проходит другой поезд.) Каждая ошибка, например, въезд на обочину, фиксируется на пульте преподавателя.

В отличие от своих предшественников новые тренажеры позволяют моделировать множество ситуаций: движение ночью, отказ тормозов, заклинивание руля, перебои в подаче бензина.

«МАЯКИ» В СТЕПИ

По подсчетам специалистов, только в 1985 году общий экономический эффект от применения подвижной радиосвязи в народном хозяйстве составил 1,2 миллиарда рублей. Диспетчерская связь на железнодорожном транспорте увеличивает пропускную способность магистралей в 1,5 раза. Благодаря хорошо организованной связи производительность труда в строительстве повышается более чем на 15 процентов.

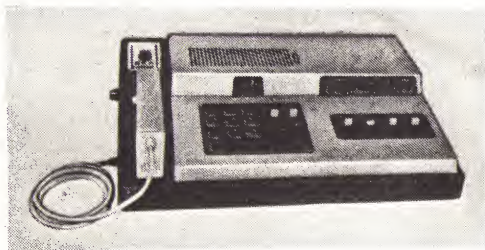
В сельском хозяйстве диспетчерская связь позволяет повысить эффективность работы машинно-тракторного парка на 25 процентов, а производительность труда сельских тружеников возрастает на 12—25 процентов.

Радиосредства типа «Колос», «Лен», «Алтай», «Гранит» будут заменены новыми радиостанциями, выполненными на современном уровне с использованием последних достижений микроэлектроники. Одна из них — симплексная радиостанция «Маяк», выпускающаяся в нескольких модификациях.

Существующие станции работают в диапазоне 40 мегагерц, а «Маяк» будет работать в диапазоне 160 мегагерц.

Важной конструктивной особенностью нового радиосредства стало наличие дополнительных приспособлений — блока дистанционного управления и симплексного ретранслятора, с помощью которого можно поддерживать связь на расстоянии свыше 50 километров.

К многочисленным достоинствам «Маяков» следует



отности их повышенную по сравнению с предшественниками надежность. Она в 1,5 раза выше, чем у «Льнов», и в 2 раза выше, чем у «Колосов».

МИЛЛИОН ПРОБЕГОВ— ЗА ПЯТЬ СЕКУНД

В Московском институте инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии (МИИГАиК) создан новый прибор — импульсный светодальномер. Он измеряет расстояния до трех километров с точностью до 10 миллиметров. Три километра — это чуть больше радиуса московского Садового кольца. Представьте себе, что вы стоите у здания Исторического музея. С помощью дальномера можно было бы определить, на каком расстоянии находятся мелкие предме-

ты на письменном столе в квартире первого этажа в районе Белорусского вокзала. Именно такая точность нужна для разметки участка под строительство.

Импульсный светодальномер работает как автоколебательный генератор с запаздывающей обратной связью. Лазерный источник посылает импульс. Специальный отражатель, установленный в конечной точке измеряемого отрезка, возвращает его в анализирующую систему прибора.

То, что отличает прибор от других дальномеров, можно назвать принципом эстафеты. Каждый возвращенный отражателем импульс «выталкивает» следующий. Эстафета продолжается всего пять секунд. За такое короткое время ее «участники» делают до миллиона пробегов по дистан-

ции. Осреднение такого большого числа измерений и позволяет добиться высокой точности. Микроалькулятор по замеренному времени, числу пробегов и скорости света рассчитывает и выдает на табло конечную информацию: расстояние, данные для разбивки строительной геодезической сетки.

На снимке: новый дальномер.

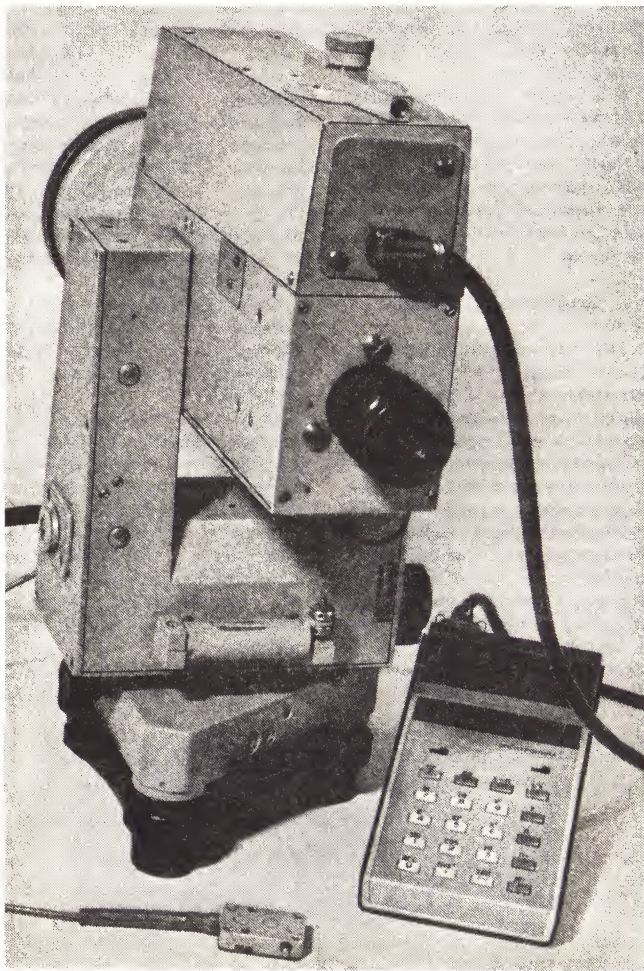
«НЕРЕИДА» СНИМАЕТ ПОД ВОДОЙ

«Нереида» — первая отечественная кинокамера, которой можно снимать под водой и в сложных погодных условиях без бокса и каких-либо дополнительных приспособлений на цветную и черно-белую 8-мм пленку формата «Супер-8». Камера создана Ленинградским механическим институтом в содружестве с ЛОМО им. В. И. Ленина. Она может применяться для научных съемок, для специальной технической съемки и в любительской практике.

Конструкция обеспечивает высокое качество изображения и высокую надежность работы в условиях повышенной влажности, загазованности и запыленности, а также под водой на глубинах до 50 м. Камера имеет систему сквозного визирования через объектив и автоматическую установку экспозиции.

Впервые в мировой практике подводный рамочный визир заменен оптической насадкой на окуляр сквозного оптического визира, позволяющей подводнику снимать в маске с удалением от зрачка до 50 мм.

Объектив «Агат-14» с переменным фокусным расстоянием, обеспечивающий плавное изменение масштаба изображения, снабжен специально разработанной широкоугольной насадкой, укорачивающей фокусное расстояние до 4,2 мм в воздушной среде и до 5,6 мм при съемке под водой. Кинокамера оборудована встроенным глубиномером, позволяющим вносить поправки при съемке на цветную пленку.



ЧТОБЫ ШКОЛЬНИКИ ЛЮБИЛИ И ЗНАЛИ АСТРОНОМИЮ

Мне вспоминаются двадцатые годы. Я был тогда школьником младших классов, увлекся астрономией, но никак не мог найти литературу на эту тему. Пришлось ограничиться взятым из библиотеки дореволюционным «Курсом космографии» С. Щербакова, предназначенным для средних учебных заведений. Позже, в 10 классе, я учился по учебнику М. Е. Набокова и Б. А. Воронцова-Вельяминова. Затем появился и до сих пор в ходу учебник астрономии Б. А. Воронцова-Вельяминова.

И вот теперь, когда я уже многие годы занимаюсь астрономией и имею за плечами пятидесятилетний стаж преподавания в высшей и средней школах, я с большим интересом познакомился с новым пробным учебником для 10 класса — Е. П. Левитан «Астрономия», изданным в 1985 году издательством «Просвещение».

Хорошо зная все предыдущие учебники по астрономии, хочу прежде всего отметить, что они развивались в соответствии с развитием этой науки. В учебнике С. Щербакова, написанном в начале века, акцент сделан на сферической астрономии и элементах небесной механики, а астрофизика там почти отсутствует. Более поздние учебники уже отражают важнейшие успехи астрофизики, но делают это очень осторожно.

«Астрономия» Е. П. Левитана — это введение в астрофизику, в чем убедится каждый, хотя бы полистав его и посмотрев иллюстрации. Учебник очень современен. В нем отражены все главные темы, которыми занимаются астрономы наших дней, и обо всем этом рассказано интересно, глубоко. При этом не упущены вопросы, имеющие мировоззренческое значение. Не навязчива, но ясна и убедительна атеистическая направленность материалов. Хороши иллюстрации, особенно «космические фотографии» тел Солнечной системы.

Учебник написан хорошим литературным языком, доходчиво и увлекательно. Однако это не книга для чтения. Автор позаботился о том, чтобы материал самостоятельно и творчески усваивался учащимися. Для этого продуманы и удачно подобраны примеры и вопросы для повторения. В конце каждой темы краткие резюме: «Что вы должны знать».

Почти по каждой теме предлагается провести простейшие, доступные каждой школе наблюдения, без которых астрономия могла бы превратиться в нудный предмет, «иллюстрированный» мелом и тряпкой.

Словом, автор заставляет читателя думать, соображать, действовать, что, конечно, благотворно скажется на усвоении курса.

Хочется надеяться, что этому учебнику предстоит долгая жизнь, а при переизданиях он будет еще улучшаться и совершенствоваться.

Издательство «Просвещение» недавно выпустило еще одну очень хорошую книгу по астрономии. Она так и называется «Астрономия». Написала ее профессор городского Университета Нью-Йорка Дина Моше. Перевод выполнен под редакцией доктора физико-математических наук А. А. Гурштейна. Книга Д. Моше не учебник, а самоучитель по астрономии для учащихся средних школ. Она отлично иллюстрирована и содержит самый новый материал по всем разделам астрономии. Таких «самоучителей» у нас в СССР раньше не было. Форма изложения здесь также предполагает вдумчивого, заинтересованного читателя, готового поразмыслить и решить простейшие задачи.

Теперь есть все для того, чтобы школьники хорошо знали астрономию, роль которой в наши дни неизменно растет.

Кандидат педагогических наук **Ф. ЗИГЕЛЬ**, доцент Московского авиационного института.

Н О В Ы Е К Н И Г И

Оклянский Ю. М. **Федин. М.**, Молодая гвардия, 1986. 351 с., илл. («Жизнь замечательных людей»). Вып. 4(666). 150 000 экз. 1 р. 60 к.

Воссозданию обстоятельств жизни, окружения и личности Константина Александровича Федина (1892—1977) — писателя, ученого, общественного деятеля, Героя Социалистического Труда — помогло личное знакомство автора с героем повествования. При написании книги использованы документы и письма из архивов и частных собраний.

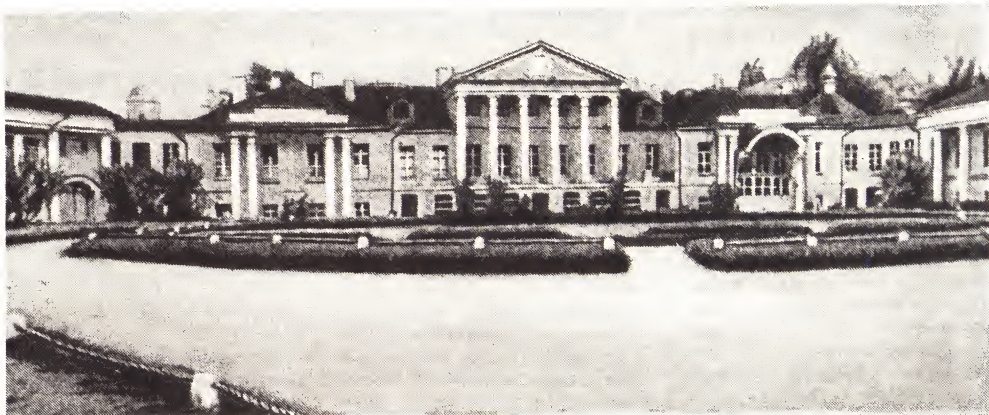
Филиппов В. Н. **Юлиус Фучик. М.** Молодая гвардия, 1986. 304 с., илл. («Жизнь замечательных людей»). Вып. 6(668). 150 000 экз. 1 р. 40 к.

«Об одном прошу тех, кто переживает это время: не забудьте! Не забудьте ни добрых, ни злых. Терпеливо собирайте свидетельства о тех, кто пал за себя и за вас», — писал Юлиус Фучик.

После войны в пражском Пантеоне на горе Витков, где похоронены основатели и выдающиеся деятели Коммунистической партии Чехословакии, в высоком траурном зале была воздвигнута надгробная плита автору «Репортажа с петлей на шее».

«Я хотел бы, чтобы все знали: не было безымянных героев. Были люди, у каждого свое имя, свой облик, свои чаяния и надежды...»

Писателю, журналисту, пламенному антифашисту Юлиусу Фучику (1903—1943) посвящена книга.



● ПО МОСКВЕ ИСТОРИЧЕСКОЙ

В ЗЕМЛЯНОМ ГОРОДЕ У СТАРОЙ НОВГОРОДСКОЙ ДОРОГИ

Раздел ведет член Совета и исторической секции Московского отделения Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры, библиограф В. СОРОКИН.

Улица Воровского (Поварская)

Правая сторона. (Улица Воровского до прокладки проспекта Калинина начиналась от Арбатской площади.) № 8. Новая трасса срезала угловую полукруглую часть дома. В середине XVIII века здесь находилась «партикулярная аптека» купца Н. Д. Кондакова с большим аптекарским садом. Потом владение перешло к аптекарям Н. И. и К. И. Ганнеманам. В конце XVIII и начале XIX века дом заняла аптека Миллера, затем братьев Ауэрбах. Бывшая старая арбатская аптека работала и в советское время. Одно время тут помещались 4-я женская гимназия, потом частная женская гимназия Дюлю, мужская гимназия А. В. Адольф, городской музей наглядных пособий и Педагогическая библиотека. С 1870-х гг. здесь функционировали концертный зал и зал для любительских спектаклей, называвшийся в 1880-х годах по владельцу дома «Немчиновским», позднее — театр «Студия», а в 1905 г. обосновался так называемый экспериментальный «Театр исканий», возглавляемый В. Э. Мейерхольдом и К. С. Станиславским. Принимали участие в его деятельности художники Н. П. Ульянов, Н. Н. Сапунов и С. Ю. Судейкин, композитор И. А. Сац. В этом доме в 1898—1904 гг. жили: публицист В. М. Соболевский, редактор газеты «Русские ведомости», которого часто посещал А. П. Чехов; профессор Московской консерватории К. Н. Игумнов. У своих родственников Пушечниковых бывал И. А. Бунин. В помещавшемся здесь «Литературном обществе имени Данте Алигьери» в мае 1921 г. читал стихи А. А. Блок. В 1920—1930-х гг. жил член-корреспондент АН СССР

Улица Воровского, 52. Памятник архитектуры начала XIX века. Описан Л. Н. Толстым в «Войне и мире» как дом Ростовых.

химик-органик Д. Н. Курсанов, а также основатель научной школы ветеринарии и анатомии домашних животных профессор А. Ф. Климов; гельминтолог академик К. И. Скрябин; член-корреспондент АН СССР, экономист-географ, член КПСС с 1898 г. профессор Н. Н. Баранский, а также основатель ветеринарной фармакологии и токсикологии в СССР профессор Н. А. Сохественский и народный артист СССР А. Д. Попов.

№ 14. В 1930-х гг. жила артистка балета Н. С. Надеждина, организатор и руководитель хореографического ансамбля «Березка».

№ 18. Здесь в 1890-х гг. проживал художник Г. Г. Мясоедов, один из основателей Товарищества передвижников. В современном доме с 1911 г. помещалось Общество по изучению творчества Л. Н. Толстого (председатель Н. В. Давыдов), в котором принимали участие В. Я. Брюсов, А. И. Южин, В. В. Вересаев, Н. Д. Телешов, А. Е. Грузинский и др. При обществе был организован Музей Л. Н. Толстого, который в 1920 г. переехал в особняк на нынешней Кропоткинской улице.

№ 20. Дом построен в 1914 г. (архитектор В. Е. Дубовский).

№ 22. Весной в 1907 г. в квартире Сабашниковых жил поэт Максимилиан Волошин. В современном доме в 1920-е гг. жили: один из пионеров отечественного гидроэнергостроительства Г. О. Графтио, руководитель строительства Волховской и Нижнесвириской ГЭС; Е. К. Катальская — артистка Большого театра. № 24. В находившемся на этом месте доме Лаухиной с 1827 по 1829 г. жил вместе с бабушкой М. Ю. Лермонтов.

В особняке (построен в 1900 г.) в 1920-е гг. помещалась Литовская миссия, ее представителем одно время был литовский поэт Балтрушайтис. № 26. Здесь находился дом Костомаровой, в котором в 1829 г. поселился М. Ю. Лермонтов со своей бабушкой. В современном 6-этажном доме (1913 г., арх. О. Г. Пиотрович) останавливался у родственников И. А. Бунин. В 1915 г. здесь жил почвовед, профессор Московского университета А. А. Ярилов, близкий знакомый семьи Ульяновых — он учился в Казанском университете одновременно с В. И. Лениным и был вместе с ним исключен из университета. Встречался с ним в с. Шушенском в 1897 г. Поддерживал связь с В. И. Лениным и его сестрами после 1917 г. В 1920-х гг. жил писатель Б. А. Пильняк. № 28. В 5-этажном угловом доме (1913 г., арх. И. А. Герман) жили профессора консерватории М. М. Ипполитов-Иванов и Г. Г. Нейгауз, а также военачальники Маршалы Советского Союза В. М. Шапошников и А. И. Егоров.

№ 30—36. Тут находилась церковь Бориса и Глеба XVIII в. Комплекс зданий, в кото-

Окончание. Начало см. № 10, 1986.

рых разместился Музыкально-педагогический институт имени Гнесиных, выросший из музыкальной школы, основанной в 1895 г. сестрами Гнесиными. Строительство современного четырехэтажного здания (украшенного колоннами и горельефами известных музыкантов) завершено в 1950 г. В 1975 г. по специальному проекту построен 13-этажный корпус для музыкального училища. Для отделки интерьеров использованы ценные породы дерева. Угловое старинное здание, с куполом (построено в XVIII в. и перестроено в 1892—1894 гг., арх. А. С. Каминский) отреставрировано и сохранено как памятник архитектуры. В начале XX века здесь помещался «Детский гимнастический санаторий доктора Ф. А. Гриневского». Позже — мастерская советского скульптора М. Д. Рыдзюнской. № 40. В этом особняке (1888 г., арх. А. Э. Эрикссон) 2 октября 1901 г. была открыта одна из самых известных в Москве — Медведниковская гимназия. В начале XX века тут жил художник Н. И. Ваткин. № 42—44. В этих особняках (1904 г., арх. Л. Н. Кекушев) размещаются ныне иностранные миссии и посольства.

№ 46/1. Здание в стиле модерн (1911 г., арх. А. Н. Зелигсон). № 50. Этот особняк построен в начале 1890-х гг. архитектором П. С. Бойцовым. После Великой Октябрьской революции особняк отдан в ведение подотдела детских учреждений при ВЦИК и в нем был открыт детский сад «Сказочка» на 130 человек. С 1932 г. здесь обосновался Центральный Дом литераторов. В вестибюле установлена памятная доска с именами московских писателей, погибших в Великую Отечественную войну.

№ 52. По московскому преданию и утверждению Л. Н. Толстого этот памятник архитектуры описан им как дом Ростовых в «Войне и мире». Настоящая история дома такова: это бывшая усадьба кн. Долгоруковых (построена около 1802 г.), несколько раз менялись ее владельцы. На фронтоне здания — герб Соллогубов.

В главном доме находится теперь Правление Союза писателей СССР. Во дворе — памятник Л. Н. Толстому (1956 г., скульптор Г. Н. Новокрещенова). В 1921 г. тут был открыт Высший литературно-художественный институт, возглавляемый В. Я. Брюсовым (после смерти поэта в 1924 г. назван его именем).

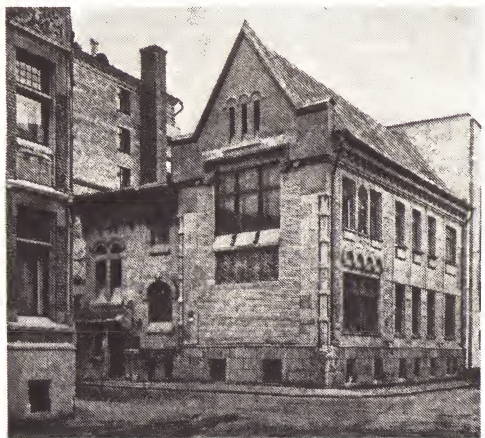
Улица Герцена (Никитина, Большая Никитская, Царицынская, Вознесенская, Сторожневая, Волоцкая).

№ 31. В этом огромном владении с 1850-х до 1901 г. жили профессор Московского университета — славист О. М. Водянский, у которого бывал Н. В. Гоголь, геолог Г. Е. Щуровский, химик В. В. Марковников, организатор и директор Московской консерватории Н. Г. Рубинштейн, художник-пейзажист А. А. Киселев, будущая жена А. П. Чехова О. Л. Книппер. В огромном доме из двух корпусов (1901 г., арх. Н. Д. Струков) жили: артист Художественного театра В. Ф. Гибунин, композитор и дирижер С. Н. Василенко, профессор Московской консерватории А. В. Гольденвейзер. В доме № 33 одно время размещался книжный магазин «Грамотей» и букинистическая лавка. Жил поэт и переводчик Вадим Шершеневич (в годы гражданской войны вместе с Владимиром Маяковским он писал тексты для «Окон РОСТА», инсценировки и либретто для «Синей блузы», перевел «Цветы зла» Ш. Водлера).

№ 41. Здесь в хирургической лечебнице, учрежденной меценатом Е. Н. Рукавишниковой, работал хирург П. А. Герцен — внук писателя А. И. Герцена. В доме № 43-а в 1920-х годах находился Международный комитет помощи голодающим России — «Миссия доктора Нансена», основанный великим норвежским океанографом и исследователем Арктики Ф. Нансеном. В Комитет входило 16 различных организаций, он функционировал в Советской России с сентября



Улица Воровского, 50. Особняк конца XIX века. В 1932 году его передали Центральному Дому литераторов.



Улица Палиашвили, 6. Дом построен академиком архитектуры С. У. Соловьевым.

1921 г. по август 1923 г. и спас от голодной смерти 6,4 миллиона детей и 400 тысяч взрослых. Нансен присужденную ему Нобелевскую премию в размере 122 тысяч крон передал нашей стране.

№ 45. В особняке с конца 1880-х и до середины 1890-х гг. жил профессор Московского университета А. А. Остроумов, видный клиницист-терапевт. Его именем в Москве названы больница и две улицы в районе метро «Сокольники». № 47. Во дворе, в жилом корпусе в 1940-е гг. жил кинорежис-



Суворовский бульвар, 7а. Здесь с 1848 года по 1852 год жил и умер Николай Васильевич Гоголь.



Скатертный переулок, 20. Так выглядел старинный особняк, перестроенный в 1900 году архитектором И. А. Фоминим. Здесь жила Л. И. Кашкина, послужившая прообразом Анны Снегиной в поэме С. Есенина.

сер и драматург А. П. Довженко. № 53. Центральный Дом литераторов имени А. А. Фадеева, открытый в 1959 г. (арх. А. Е. Аркин).

Мерзляковский переулок (Мастрюков, Мастрюковна, Мастрюкина улица, Мерлюковская — названная по дому князя Дмитрия Мамстрюковича Черкасского).

№ 1. Средняя часть здания с лепными украшениями построена по проекту (1873 г.) архитектора-художника, академика В. А. Гартмана, акварели которого вдохновили композитора М. П. Мусоргского создать «Картины с выставки». В течение десятилетия размещались дирекция и некоторые аудитории Высших женских курсов. Директорами были профессора В. И. Герье и С. А. Чаплыгин. Среди преподавателей — известные русские ученые Ю. В. Готье, М. М. Богословский, И. В. Цветаев, В. И. Вернадский, Н. К. Кольцов, П. К. Штернберг, В. Н. Щепкин, В. Ф. Миллер и др. В октябре 1905 г. общежитие курсов стало центром руководителей революционных дружин, санитарных пунктов. Здесь хранилось продовольствие, оружие и бомбы. А 21 ноября 1905 г. было проведено Первое пленарное заседание Московского Совета рабочих депутатов. Здесь жили: прославленный московский зубной врач и талантливый художник М. М. Чемоданов (подробнее о нем см. «Наука и жизнь» № 11, 1985); профессор консерватории К. Н. Игумнов; литературовед и известный педагог В. В. Каллаш; замечательная певица Большого театра Е. И. Збруева; специалист по физической оптике Т. П. Кравец; геолог А. А. Чернов, один из открывателей Печорского угольного бассейна. А в 1920-е гг. тут находилось студенческое общежитие Московского университета. № 5. В находившемся тут зда-

нии в конце прошлого века жил историк книги, библиограф и искусствовед В. Я. Адарюков, автор «Словаря русских литографированных портретов» и составитель первого указателя гравированных и литографированных портретов А. С. Пушкина. № 7. Тут в 1833 г. А. С. Пушкин бывал у родителей Веры Александровны Нащокиной. Современный дом построен в 1925 г. № 9. Здесь в 1880—1890-е гг. жил ученик Н. Е. Жуковского — изобретатель, конструктор и исследователь в области летательных аппаратов С. С. Неждановский. Современный дом построен в 1910 г. (арх. Н. И. Жерихов) для «Общедоступного музыкального училища», основанного В. Ю. Зограф-Плаксиной, пианисткой-педагогом, ученицей А. С. Аренского, С. И. Танеева. Впоследствии училище было преобразовано в 4-й Музыкальный техникум имени братьев А. и Н. Рубинштейн. Среди его преподавателей — В. Б. Борнеовский, А. Ф. Гедике, А. Б. Гольденвейзер, Ф. Ф. Кенеман, С. Н. Василенко и другие. Теперь тут Музыкальное училище при Московской консерватории. № 11. Здание построено (арх. Н. И. Жериков, 1910 г.) для гимназии А. Е. Флерова, редактора «Педагогического обозрения». В советское время директором школы стал профессор географии А. С. Барков, автор известных учебников. Школа названа именем Фритьофа Нансена. Позднее здание передано музыкальному училищу. № 13. В этом здании в 1809—1810 гг. жил поэт А. Ф. Мерзляков, позднее — в 1820-х гг. — мемуарист Д. Н. Свербеев, в 1880-х гг. здесь снимал комнату Н. Ф. Федоров, прославленный библиотечкарь Московского публичного и Румянцевского музея, мыслитель-утопист, родоначальник философии космизма. Современный дом по своему проекту построил архитектор Н. И. Якунин в 1899 г. № 15. В этом здании (1903 г., арх. Н. Д. Струков), как гласит текст мемориальной доски, «в январе 1906 г. В. И. Ленин участвовал в заседании лекторской группы при Московском комитете РСДРП». В 1920—1940-х гг. жил профессор географии Московского университета академик Академии педагогических наук А. С. Барков.

Мерзляковский переулок.

Правая сторона. № 8. С этим домом связана жизнь и деятельность А. В. Миссуны, одной из первых женщин-геологов России, ученицы В. И. Вернадского и А. П. Павлова. Она впервые в России ввела методику изучения морфологии и структуры конечных морен, выяснила стратиграфию ледниковых отложений. № 10. Владение известного коллекционера А. С. Власова, собравшего замечательную коллекцию редких книг, карт, эстампов и разных камней. После его смерти 28 января 1825 г. все его собрание было распродано с аукциона. В 1830-х гг. дом принадлежал драматургу, переводчику и управлющему московскими театрами Ф. Ф. Кокошкину. В доме № 16 жили: профессор зоологии популяризатор дарвинизма М. А. Мензбир, автор классических исследований по зоогеографии и врач-офтальмолог В. П. Одинцов, физик К. Ф. Теодорчик, создатель энергетического метода автоколебаний, а в 1939—1941 гг. у своих родственников поселилась поэтесса М. И. Цветаева. № 18. В стоящем здесь двухэтажном флигеле жил писатель А. И. Левитов. В 1895 г. сюда переехало музыкальное училище В. Ю. Зограф-Плаксиной. В 1899 г. в нем училась Марина Цветаева. В современном здании (1902 г., арх. К. А. Михайлов) в 1915—1916 гг. жил В. В. Паскалов, музыковед, этнограф, автор музыкальных произведений. Дом № 20 построен в 1902 г. (арх. А. А. Остроградский) для частного гинекологического института доктора медицины Ф. А. Александрова. В октябрьские дни 1905 г. тут был открыт пункт первой помощи для раненых дружинников и прохожих. В 1914—1917 гг. — известный патологоанатом А. И. Абрикосов. № 24. В находившихся на этой территории церковных домах проживали в конце 1860-х гг. болгарский писатель, публицист, просветитель, борец за независимость бол-

гарского народа К. И. Жинзифов, а в 1900-е гг. — художник И. И. Нивинский.

Улица Палиашвили (Малый Ржевский и Ножевый переулки).

Названа в 1960 г. в память видного композитора, народного артиста Грузинской ССР З. А. Палиашвили (1871—1933).

№ 6. Особняк построен для себя в 1901—1902 гг. академиком архитектуры С. У. Соловьевым. Здесь он жил и скончался 22 сентября 1912 г. После него тут обосновался выдающийся мастер ксилографии, художник, книжный график П. Я. Павлинов. С 1920-х гг. дом занят постоянным представительством Грузинской ССР.

Скатертный переулок.

Левая сторона. №№ 5а и 5. Доходные дома (1910 г., арх. Г. А. Герлих и О. Г. Пиотрович). В своей квартире приват-доцент, экономист и специалист в области финансовой науки Д. П. Боголепов (Н. Зеленецкий), член КПСС с 1907 г., организовал экономический кабинет Московского Комитета РСДРП. Здесь проходили встречи с лекторами и агитаторами, выступавшими с экономическими темами, изучались произведения Маркса, Энгельса, Ленина. Д. П. Боголепов был активным сотрудником газеты «Социал-демократ». В доме долгое время жил советский криминалист, член-корр. АН СССР А. Н. Трайнин. № 7. Жили: пианист и композитор А. Б. Гольденвейзер, а также историк, археолог и архивист, историк Москвы С. К. Богоявленский, автор работы «Московские слободы и сотни в XVII в.». № 9. В середине прошлого века поселился историк, правовед, архивист, археограф академик Н. В. Калачов. В доме № 11 (1907 г., арх. С. Ф. Воскресенский) жил художник и историк искусства И. Э. Грабарь. Тогда по его проекту был выстроен комплекс больничных зданий близ Москвы в Куркино (ныне санаторий «Захарьино»), по его инициативе и под его руководством стала издаваться первая многотомная «История русского искусства». № 13. Жил географ, геоморфолог А. А. Борзов. № 15. Дом связан с такими известными русскими деятелями культуры, как историк западноевропейского средневековья профессор Московского университета М. С. Корелин, придававший большое значение популяризации научных знаний среди народа, историк русского права Б. И. Сыромятников, архитектор Л. Н. Кекушев. № 19/3. В этом особняке (1904 г., арх. В. С. Кузнецов) в 1920-х гг. находилась Опытнo-показательная детская колония им. А. А. Луначарской. № 23. Здесь жили: в 1830-х гг. ученый Московского университета, химик А. А. Иовский, содействовавший распространению в России химической атомистики и пропаганде успехов русской науки, автор первого русского руководства по фармакопее. Он издавал «Вестник естественных наук и медицины», в котором печатался студент Александр Герцен. В 1840-х гг. тут жил денатрист А. Ф. Вадковский, член Северного общества, а в 1860-х гг. — архитектор Д. Н. Чичагов, автор проекта здания Московской городской Думы (ныне Центральный музей В. И. Ленина).

Скатертный переулок.

Правая сторона. №№ 4—6. Особняк построен в 1905 и 1907 гг. (арх. М. Г. Гейслер и В. П. Войников) для торговцев мануфактурой Тарасовых. В конце XIX и начале XX в. тут жил инженер, изобретатель В. Г. Шуухов, в 1920-х гг. — общежитие студентов. В кв. 50 жил физик, академик И. Е. Тамм, автор трудов по ядерной физике и теории излучения. № 8. В 1830-х гг. проживал композитор, певец и педагог-вокалист Е. А. Варламов, автор популярных романсов. В 1902 г. построен 4-этажный дом (арх. П. М. Самарин), а в 1903 гг. угловой (арх. С. С. Шуцман). В кв. 18 помещалось «Книгоиздательство писателей в Москве» (1912—1919 гг.) Его орга-

низаторы: В. Вересаев, И. Бунин, Н. Телешов, И. Белоусов, И. Шмелев. Издательство выпускало сборники «Слово», печатало произведения М. Горького, И. Бунина, А. Серафимовича, А. Толстого и др. № 12. Во второй половине 1880-х гг. жил артист Малого театра К. Н. Рыбаков. № 14. В этом доме жил и скончался в 1858 г. П. Н. Кудрявцев — историк и писатель, профессор Московского университета, ученик Т. Н. Грановского. Сотрудничал в «Телескопе», «Московском наблюдателе», «Отечественных записках» и «Современнике». В 1912 г. тут жил патологоанатом А. И. Абрикосов, а в 1920—1940-х гг. — Б. Н. Веденисов, ученый в области железнодорожного транспорта; дирижер В. Э. Хайкин. № 16. В трехэтажном доме (1894 г., арх. И. Владимиров) в 1902—1904 гг. жил профессор химии Московского университета В. В. Марковников. № 20. Связан с замечательной семьей Лугининых. Воспитанник Муравьевского училища для колонновожатых подполковник топограф Ф. Н. Лугинин встречался с А. С. Пушкиным в Кишиневе в 1822 г. В этом доме в августе 1834 г. поселилась семья Лугининых с только что родившимся сыном Владимиром, впоследствии — крупный ученый в области термодинамики, участник обороны Севастополя, друг А. И. Герцена. В 1900 г. здание перестроено молодым архи-



Улица Воровского, 42 и 44. Оба здания построены по проекту архитектора Л. Н. Кекушева.



тектором И. А. Фоминым в стиле модерн. С 1912 г. тут поселились Кашины: педагог Н. П. Кашин, исследователь творчества А. Н. Островского, и его жена, помещица Рязанской губернии, послужившая С. А. Есенину прообразом Анны Снегиной. Поэт бывал у них в доме в Москве в 1920-е гг. В связи с пробивкой проезда часть дома была уничтожена. № 22. В стоявшем здесь особняке долгие годы жил известный юрист, профессор Московского университета, редактор «Юридического вестника» С. А. Муромцев, у которого собирались его друзья — либеральные ученые, выступавшие с требованиями конституционных реформ. Его жена — солистка Большого театра и музыкальный педагог М. Н. Климентова-Муромцева стала первой исполнительницей партии Татьяны (в консерваторском спектакле 1879 г). Сюда приезжал П. И. Чайковский. А племянница Муромцева Вера Николаевна стала женой и

другом И. А. Бунина (в этом доме он часто останавливался, работал над «Деревней»). В 1912—1913 гг. жил артист Художественного театра В. И. Качалов. В 1914 г. на месте дома Муромцевых было выстроено 6-этажное здание (арх. инж. В. В. Воейков). С этим зданием связана жизнь профессора консерватории А. Б. Гольденвейзера, литературоведа В. Ф. Саводника, травоведа В. М. Волькенштейна, писателей — Л. В. Никулина, В. Б. Шкловского. Тут бывали В. Маяковский, В. Хлебников, С. Есенин и др. В 1920-х гг. помещалось книгоиздательство «Альциона». № 24. В конце XVIII в. владение профессора Московского университета М. И. Скиадана, известного в Москве медика и юриста. В двухэтажном доме, стоявшем до нынешнего года, с осени 1892 г. и до своей смерти (1928 г.) жил известный невропатолог, профессор Московского университета Г. И. Россолимо. Его именем названа улица близ клиник, где он работал. У него бывали А. П. Чехов, Л. Н. Толстой. В этом же здании жил профессор биологии, организатор Звенигородской биологической станции С. Н. Скадовский, получивший в 1929 г. премию им. В. И. Ленина за труды в области экологии и физиологии водных организмов. Под его руководством в 1932 г. в связи с реконструкцией Волго-Каспийского бассейна биологи Московского университета начали проводить работы по изучению физиологии рыб.

Столовый переулоч (Мертвый)

Левая сторона. № 1. В 1870-х гг. находилась редакция «Газеты А. Ф. Писемский, Л. Н. Толстой, Г. И. Успенский, В. Г. Короленко, Г. А. Мачтет, Н. Н. Златовратский и др. № 5. Здесь жил и скончался в 1832 г. археограф-историк К. Ф. Калайдович, член-корр. Петербургской Академии наук. Участвуя в археографической экспедиции, он обнаружил древнейшую русскую рукописную книгу XI века «Изборник Святослава». Издал «Древние российские стихотворения» Кириши Данилова. № 9. Здесь в конце 1830-х гг. жил русский статистик, писатель В. П. Андросов, автор «Статистической записки о Москве». С 1835 г. был редактором журнала «Московский наблюдатель», издание которого он скоро передал В. Г. Белинскому.

Столовый переулоч

Правая сторона. В доме № 2 (1899 г., арх. Н. И. Якунина) бывал И. А. Бунин у своего племянника юриста Д. А. Пушечникова; жили — альтист, педагог В. В. Борисовский; собирались участники квартета имени Бетховена С. П. и В. П. Ширинские, Д. М. Цыганов. В доме № 4 (1901—1902 гг., арх. Н. Д. Струков) в 1904 г. была явочная квартира для приезжающих из-за границы членов ЦК РСДРП. В нем впоследствии жили: специалист в области физиологии животных, эндокринолог, профессор экспериментальной биологии В. М. Завадский, основатель и директор Биологического музея имени К. А. Тимирязева, открытого в 1922 г.; исполнитель-виртуоз на балалайке Н. П. Осипов, положивший начало новым формам исполнения на отдельных народных инструментах. № 6. Здесь жил педагог вокала, профессор консерватории У. А. Мазетти, воспитавший выдающихся певцов русской сцены — А. В. Нежданову, Н. А. Обухову, В. В. Барсову и др. № 10. Женская гимназия М. Г. Брюхоненко (1911 г., арх. К. А. Грейнерт). Среди ее преподавателей — литературовед Ю. А. Веселовский, фольклорист Ю. М. Соколов, математик В. В. Голубев, педагог Н. В. Чехов, скульптор М. Д. Ридзюнская, учитель пения М. А. Слонов. В 1920-е гг. — 3-я опытная школа имени Карла Маркса, и тут же помещался Высший Педагогический институт иностранных языков. В 1925—1952-е гг. этой школой руководил известный советский педагог, заслуженный учитель РСФСР И. К. Новиков. Теперь тут во дворе школы № 110 (вход с улицы Герцена, 33) установлена скульптура «Рекем 41-го года» (скульптор Д. Митлян-

ский) в память погибших в годы Великой Отечественной войны выпускников и преподавателей. На постаменте памятника текст: «Будьте памяти павших достойны. 1941—1945».

Суворовский бульвар (Никитский)

№ 5. В этом доме (1913 г., арх. Л. В. Стеженский) в 1920—1940-е гг. жил академик АМН СССР М. А. Свирцов — один из основоположников патологической анатомии болезней детского возраста. № 7. Построен в 1911—1912 гг. (арх. Д. М. Челищев). Сюда, во двор дома, в 1959 г. перенесен с Арбатской площади памятник Н. В. Гоголю (скульптор Н. А. Андреев). № 7-а. В этом доме с 1848 по 1852 г. жил и умер Н. В. Гоголь. Здесь он работал над второй частью «Мертвых душ», встречался с литераторами, актерами, музыкантами. Несколько лет тому назад были восстановлены мемориальные комнаты квартиры писателя. Музейная экспозиция является частью, находящейся в том же здании Городской библиотеки № 2. Сотрудники библиотеки ведут интересную библиографическую работу по истории Москвы. № 9. С левой стороны видна часть особняка (1901 г., арх. А. Ф. Мейснер), включенного впоследствии в огромное здание, построенное (1936 г., арх. Е. Л. Иохелес) для работников Главсевморпути. О некоторых жителях этого дома М. П. Белоусове, Г. А. Ушакове — ветеранах освоения Арктики — напоминают мемориальные доски на фасаде здания. № 11. Тут в небольшом сохранившемся особняке в конце прошлого века жила только что окончившая Московскую консерваторию и зачисленная в оперную труппу Большого театра Е. И. Збруева. № 13. Построен в 1903 г. (арх. К. К. Кайзер) для Общества распространения практических знаний среди образованных женщин. Тут разместились целый ряд практических школ — кройки и шитья, кулинарии, коммерческого счетоводства, парикмахеров, рукоделия, домоводства, а также Женская гимназия Е. Делуа с клубом для родителей и кружком «совместного воспитания и образования детей». В первые годы Советской власти в доме находилась профтехшкола «Московшвей», а потом — фармацевтическое училище, преобразованное в институт, который в 1958 году вошел в состав Московского медицинского института имени И. М. Сеченова. № 15. В 1870-х гг. в стоявшем здесь небольшом особняке находилась редакция журнала «Русский архив», при которой жил его основатель, историк-археограф П. И. Вартенев. Современный дом построен в 1911 г. (арх. А. С. Гребенщиков). Одно время здесь помещалось Московское вегетарианское общество со своей столовой и библиотекой. Событие, происшедшее в одной из квартир верхнего этажа в годы нэпа, послужило М. А. Булгакову темой для написания пьесы «Зойкина квартира». № 17—23. В стоявшем здесь двухэтажном особняке в начале нашего века жил один из организаторов Московской народной консерватории (основана в 1906 г.) педагог, дирижер, композитор В. С. Калинин — автор переложения для хора «Интернационала», «Марсельезы». «Не плачьте над трупами павших бойцов». Тут также жил библиофил, первый исследователь русского книжного знака (эскибриса) У. Г. Иваск. Во владении под № 19 в конце прошлого и начале нашего века находилось московское отделение редакции журнала «Русское богатство», а в следующем владении (№ 21) находилась в 1880—1890-х гг. типография А. А. Гатцука, принадлежавшая с 1793 г. известному книгоиздателю и книгопродавцу Августу Семену, напечатавшему пушкинские сочинения («Бахчисарайский фонтан» (1824 г.), II главу «Евгения Онегина» (1826 г.), «Цыган» (1827 г.) и два издания «Братьев разбойников» (1827 г.). Кроме того, тут же находилась редакция «Газеты» и «Календаря». В бельэтаже этого дома 26 августа 1889 г. была открыта первая в Москве диетическая «нормальная» столовая, организованная Обществом народного здоровья по проекту Д. В. Канишина автора книги «Энциклопедия питания». № 23. Здесь

в 1892 г. было основано «Музыкальное общедоступное подготовительное училище» В. Ю. Зограф-Плаксии. На месте этих четырех владений в 1971 г. был построен жилой дом (арх. Э. С. Акопов) с гастрономическим магазином на первом этаже. Следующий дом № 25 построен в 1928 г. на месте колокольни и двора церкви Федора Студита (1626 г.), находящейся теперь во дворе этого дома. По свидетельству историка Москвы профессора И. М. Снегирева, в первой четверти прошлого века он видел здесь надгробие родителей прославленного полководца А. В. Суворова.

Хлебный переулоч (Хлебная улица)

Правая сторона. № 1. В 1870-х гг. жил профессор математики Московского университета Н. В. Бугаев, в 1880-х гг. — артист Малого театра И. Н. Греков. Современный дом был построен в 1894 г. (арх. Н. Д. Струков). С сентября 1900 г. по февраль 1904 г. жил с семьей композитор А. Н. Скрябин, написавший здесь Симфонию № 4 — «Божественную поэму». Долгое время снимал квартиру прогрессивный публицист, издатель и редактор «Бюллетеней литературы и жизни» В. А. Крандиевский. Его дочь Наталья была поэтессой, поэзию которой ценили М. Горький и И. А. Бунин (до 1938 г. — жена А. Н. Толстого). Другая дочь Надежда — известный скульптор, некоторые ее работы украсили фасад Государственной библиотеки имени В. И. Ленина. № 3. В доме жены артиста и коллекционера М. М. Зайцева в начале 1890-х гг. находились «Курсы пения и оперный класс Ф. П. Комиссаржевского», одного из основателей в Москве Общества искусства и литературы. Он учил не только вокальному, но и драматическому искусству. У него занимались К. С. Станиславский, В. С. Тютюнник и др. № 15. В этом особняке (1909 г., арх. Б. М. Великовский и А. Н. Милуков) в 1920-х гг. жил хоровой дирижер и музыкальный деятель А. В. Свешников. № 19. Мемориальная доска сообщает, что «в этом доме с 1919 по 1933 г. жил выдающийся советский ученый-психиатр Петр Борисович Ганнушкин». В 1936 г. имя ученого присвоено психиатрической больнице и соседней с ней набережной реки Яузы. № 21. В 1830—1850-х гг. владение принадлежало архитектору и живописцу А. Л. Витбергу, автору проекта грандиозного памятника (в честь победы в Отечественной войне 1812 г.) — храма Христа Спасителя, который предполагалось построить на Воробьевых горах в Москве. Здесь он поселился после ссылки в Вятку, где познакомился с А. И. Герценом. В современном двухэтажном особняке (1910 г., арх. М. Г. Гейслер) в первые годы Советской власти помещался школьный детский дом Хамовнического района. № 25. В конце 1880-х гг. жил Ф. Ф. Фортунатов, основоположник Московской лингвистической школы, которая сыграла большую роль в развитии общего и сравнительного исторического языкознания и заложила основы формальной грамматики. № 29. Особняк построен для себя архитектор А. К. Боссе (1886—1897 гг.). № 31. В 1870-х гг. жила солистка оперы Большого театра певица Е. П. Кадмина, первая исполнительница роли Леля в «Снегурочке» А. Н. Островского с музыкой П. И. Чайковского. Композитор посвятил ей романс на собственный текст «Страшная минута». Личная судьба Кадминой нашла художественное отражение в повести И. С. Тургенева «Клара Милич», на сюжет которой композитор А. Д. Кастальский написал одноименную оперу.

Хлебный переулоч

Левая сторона. № 2. Классический особняк с флигелями конца XVIII—начала XIX в. В 1815 г. его владелица княгиня Е. А. Волконская за 35 тысяч продала усадьбу М. П. Забелину, деду писателя М. Е. Салтыкова-Щедрина. В разные годы здесь жили: в 1820—1830-х гг. — мастер гравюры А. А. Флоров, художники И. И. Вивьен, А. С. Ястрембов, балетмейстер Большого театра

А. П. Глушковский, поставивший спектакли на темы произведений А. С. Пушкина. В 1865 г. здесь была контора и редакция «Московской газеты», издаваемой Н. П. Бочаровым. В 1868—1869 гг. в доме своего отца жил двоюродный брат писателя Салтыкова-Щедрина — отставной ротмистр С. С. Забелин, находившийся под наблюдением полиции по делу 4 апреля 1866 г. «О покушении Каракозова на царя Александра II». Позднее дом сдавали под гимназии и реальное училище. В 1920-м — размещалась школа и аудитория факультета общественных наук Московского университета. В настоящее время в особняке помещается Институт Соединенных Штатов Америки и Канады АН СССР. № 4. В этом владении в 1809 г. в небольшом деревянном доме снимал квартиру С. Л. Пушкин, отец поэта. После пожара 1812 г. владение долгое время принадлежало семье профессора российской словесности Московского университета П. В. Победоносцева. По семейным преданиям, он был учителем А. С. Грибоедова, который был дружен с хозяевами дома и часто их посещал. В 1908 г. дом приобретают Випперы — семья известных ученых, среди них академик-историк Р. Ю. Виппер, автор учебных пособий, и его сын — Борис — историк искусства, член-корреспондент Академии художеств СССР. В 1920-х гг. тут жил профессор В. М. Лавровский, специалист в области аграрной истории Великобритании и истории английской буржуазной революции. № 6а. Во флигеле, принадлежащем купчихе Русовой, в конце 1840-х гг. жил профессор Московского университета Т. Н. Грановский. Здесь он находился под секретным полицейским надзором в связи с арестом петрашевца Плещеева, вольнослушателя университета. В доме № 6 с 1904 г. и до конца жизни жил композитор, дирижер, педагог, живописец и художественный критик Н. Р. Кочетов. У него часто бывали его друг профессор физики П. Н. Лебедев, многие музыканты, артисты, художники. Мемориальная доска на доме сообщает, что «здесь в 1911—1923 гг. жил и работал видный ученый, антрополог, географ, этнограф, академик Д. Н. Анучин».

№ 8. В этом доме (1903 г., арх. В. В. Шервуд) жил химик, педагог-методист и популяризатор науки профессор С. Г. Крапивин. № 12. Здесь у своей дочери последние годы жизни провел профессор математики Т. Ф. Осиповский, автор популярного трехтомного «Курса математики» (1801—1823 гг.). Он был ректором Харьковского университета и уволен за материалистическое мировоззрение. № 14. В 1860-х гг. жил декабрист, член Северного общества Ф. Т. Вишневецкий. № 16. В конце XVIII века и в начале XIX века владение инженера А. И. Герарда — каменных дел мастера и мостостроителя, укреплявшего камнем берега реки — Москвы на Кремлевской набережной. В 1870-х гг. жил ординатор детской больницы Н. Ф. Филатов, один из основоположников отечественной педиатрии, именем которого названа больница, где ему установлен памятник. В начале 1890-х гг. жил невропатолог Г. И. Россолимо, в 1920-е гг. — писатель И. С. Рукавишников, тогда работавший над своими сказками «Степан Разин» и «Пугачевцы». № 20/3. Особняк построен в 1906 г. (арх. Р. И. Клейн). № 26. Мемориальная доска сообщает, что в 1948—1968 гг. тут жил видный военный деятель, Маршал Советского Союза В. Д. Соколовский. № 28. Особняк композитора А. Н. Верстовского, приобретенный им в 1861 г. Здесь он и скончался 5 ноября 1862 г. № 32. В 1870-х гг. жил писатель П. И. Мельников-Печерский, работавший над эпопеей «На горах».

В работе были использованы материалы Историко-архитектурного архива Управления государственного контроля охраны и использования памятников истории и культуры г. Москвы, а также Центрального государственного исторического архива города Москвы.

Иллюстрации из своих коллекций любезно предоставили филокартисты Г. Н. Глезер и В. А. Дрибинский.



АЛТАЙСКИЙ ЗАПОВЕДНИК ГЕНОВ

И. КОНСТАНТИНОВ.

Несколько лет назад мараловодческий совхоз Чергинский был преобразован в Алтайское экспериментальное хозяйство Сибирского отделения АН СССР. Территория хозяйства немалая — около восьмидесяти тысяч гектаров. Оно расположено в среднегорном Алтае, на склонах Чергинского и Семинского хребтов. Есть тут степные и лесостепные участки, мелколиственные и хвойные леса, болота и реки, скалы и долины. В хозяйстве был введен режим заказника.

Задачи ученых — полу-

чить и изучить гибридные формы животных и в первую очередь крупного рогатого скота мясного направления, которому не страшны были бы сибирские морозы и был бы он неприхотлив к кормам. Эта проблема актуальна. В Сибири нет высокопродуктивного мясного скотоводства, хотя природные пастбища региона богатейшие.

Круг интересов ученых велик — их интересуют выносливые лошади, высококачественные, неприхотливые грубошерстные овцы. Они собираются также ввести в

культуру диких зверей и птиц, находящихся в природе на грани полного исчезновения. Для своих работ ученые должны накопить генофонд сельскохозяйственных и диких животных, перспективных для селекции и одомашнивания. Кроме того, ставятся задачи по разработке методов охраны природной среды в условиях интенсивной сельскохозяйственной деятельности. Эти и другие проблемы предстоит решать в хозяйстве, которое, как и прежде, сдает государству мясо, молоко, шерсть, панты, пух, мед.

Интенсификация сельского хозяйства оттеснила многие местные породы животных по причине их малой продуктивности. Но эти забытые животные обладают порой ценнейшими качествами — неприхотливостью, выносливостью, большой силой, устойчивостью к различным заболеваниям.

Инициатор создания хозяйства в Черге, академик Дмитрий Константинович Беляев говорил: «Для исследований и экспериментов нужно иметь большие группы разнообразных пород и видов животных. Многие же из них, как в культуре, так и в природе, находятся сегодня на краю гибели, а ведь



Галловейские коровы.

Хайландский бык.

это бесценный рабочий материал для поисков и создания новых форм. Один из путей спасения исчезающих видов — концентрация, сохранение их генофондов, и не просто сохранение, а использование в селекции и доместикации».

Ученые завезли в хозяйство многих животных. Здесь появились коровы самых разных пород: галловейские и хайландские — представители мясных пород, их вывели в горных районах Шотландии; айрширские — они родом тоже из Шотландии, только молочного направления; серые украинские — их осталось у нас в стране всего несколько сотен; якутские — никакой мороз им не страшен.

Проехав по хозяйству, побывав на его фермах и в табунах, можно увидеть чубарых светло-серых в яблоках лошадей местной алтайской породы. Собрать их в один табун было нелегко. Порода эта была выведена давно. Постепенно она растворилась, смешалась с другими лошадьми. Лишь в отдаленных горных районах удалось найти чистопородных алтайских аборигенов.

Появились в хозяйстве невысокие, коренастые, покрытые густой шерстью лошади, их привезли из Якутии. Этим животным, пожалуй, тоже никакие холода не страшны. Мороз трещит на улице, а у якутской лошади в табуне жеребенок родился. И растет он крепким, здоровым, выносливым.

По соседству с поселком Черга строятся вольеры, сооружаются бассейны, возводятся загоны. Здесь будут жить дикие звери и птицы. Некоторые уже обжили чергинские квартиры — это гуси — серые, полярные, гуменники и куропатки. В ближайшее время сюда собираются поместить выдру, дикушу, кеклика, улара, горного барана — аргали.

Алтайские лошади.



Некоторых из них будут пытаться одомашнить. Получится из этого что-либо, пока не ясно. Работа эта полна загадок. Но вообще животных, пригодных, по мнению ученых, для одомашнивания, немало.

Важно еще, что в Черге сохранится генофонд редких и исчезающих зверей и птиц. И чтоб его не растерять, ученым необходимо досконально изучить их биологию, чтоб избежать ошибок в содержании животных.

Сейчас ведутся работы по акклиматизации и адаптации всех завезенных в хозяйство диких и домашних

животных. За всеми переселенцами постоянно наблюдают. У некоторых уже появилось потомство.

Ученые выясняют, как их подопечные реагируют на алтайские корма, как они переносят сибирские морозы, не влияют ли на их здоровье затяжные летние дожди. Животных регулярно осматривают — взвешивают, измеряют рост, проводят биохимические исследования...

В настоящее время Алтайское экспериментальное хозяйство походит на громадный зоопарк, в котором загонами и вольерами стали луга, горы, леса, реки, озера.



З а м е т к и о п о л ь з е «м е д л е н н о ч т е н и я»

Только медленное, вдумчивое чтение позволяет постичь смысл и красоту литературных шедевров — утверждает автор.

Первая часть этих заметок была напечатана в журнале «Наука и жизнь» — № 2, 1985.

Заслуженный работник культуры РСФСР Юрий ФЕДОСЮК.

«ОМУТ» ПУШКИНА И ГРИБОЕДОВА

В первом, прижизненном издании «Евгения Онегина» 6-я глава оканчивалась стихами:

...Не дай остыть душе поэта,
Ожесточиться, очерстветь,
И наконец окаменеть
В мертвящем упоенье света.
Среди бездушных гордецов,
Среди блистательных глупцов,
Среди лукавых, малодушных,
Шальных, балованных детей,
Злодеев и смешных и скучных,
Тупых, привязчивых судей,
Среди кокеток богомольных,
Среди холопов добровольных,
Среди вседневных, модных сцен,
Учтивых, ласковых измен,
Среди холодных приговоров
Жестокосердой суеты,
Среди досадной пустоты
Расчетов, дум и разговоров,*
В сем омуте, где с вами я
Купаюсь, милые друзья.

Гениальная характеристика светского общества пушкинского времени! Емко, умно, метко, притом почти современный язык. Но вчитайтесь, вдумайтесь — нет ли здесь чего-то знакомого? Нет, не того, что известно по арии Гремина, в уста которого Чайковский (весьма непродуманно — на мой взгляд) вложил эту столь острую оценку светских нравов, а чего-то другого? Да ведь тут поневоле вспоминается «Горе от ума» Грибоедова, где речь идет о том же обществе, о тех же нравах и типах! Можно даже найти прямые аналогии в характерах и ситуациях. Разве Софья — не «лукавый, малодушный, шальный, балованный» ребенок? Фамусов — «тупой привязчивый судья», Скалозуб — «блистательный глупец», Молчалин — «холоп добровольный», «холодный приговор жестокосердой суеты» — обвинение Чацкого в безумии, «расчеты душ» — спор Фамусова и Хлестовой о

количестве крепостных у Чацкого и т. п.

Недаром в восьмой главе Онегин уподобляется Чацкому, который попал «с корабля на бал».

КТО ТАКОЙ «МОСЬЕ ФИНМУШ»?

Вспомним седьмую главу «Евгения Онегина». Юную Татьяну привозят «в Москву, на ярманку невест», и вначале показывают многочисленной родне, изображенной весьма сатирическими красками: «Но в них не видно перемены; все в них на старый образец» (строфа XLV). Из этой строфы узнаем, в частности, что «У Пелагеи Николаевны все тот же друг мосье Финмуш, и тот же шпиц, и тот же муж...» Ясно, что Финмуш — один из многих французов, приехавших в Россию «на ловлю счастья и чинов», втершийся в доверие богатой московской барыньки, оттеснив на задний план не только шпица, но и мужа. Но есть ли во французском языке слово «финмуш» и что оно значит? Ни в одном комментарии или примечаниях к роману такого объяснения мы не найдем. Между тем эта фамилия выбрана автором не случайно, большинству читателей — современников Пушкина она говорила многое: дело в том, что «финмуш» (fine mouche) значит плут, пройдоха. Итак, бегло названному персонажу романа через фамилию дается недвусмысленная характеристика, а строфа становится более емкой и содержательной.

Кстати, выражение «fine mouche» во французском контексте находим у Л. Н. Толстого в романе «Война и мир» (том. 1, часть 3, глава VI). Так ласково называет Наташу Ростову Анна Михайловна Друбецкая. Толстой в подстрочном примечании переводит это выражение как «плутовка».

ОШИБАЮТСЯ ЛИ КЛАССИКИ?

Пушкин был искренне благодарен читателям, которые обращали его внимание на допущенные ошибки, и исправлял их в последующих изданиях. В книге «Земля родная» академик Д. С. Лихачев, с восторгом вспоминая своего школьного учителя Л. В. Герога, к числу его достоинств относил и то, что он не скрывал от учеников ошибок, за-

* Известный исследователь творчества Пушкина профессор Н. Л. Бродский, основываясь на поправке, сделанной рукой поэта, предлагает читать эту строку так: «расчетов душ и разговоров».

меченных им у классиков. «Разочаровывало ли это нас? Нет, наш интерес к искусству от этого только возрастал», — заключает академик Лихачев.

Жаль, что даже во многих академических изданиях промахи авторов в фактах и датах не оговорены в примечаниях. Не замечены или обойдены из соображений ложного пиетета? Чего же требовать от массовых, популярных изданий?

Укажу на две вроде бы незамеченные до сих пор ошибки в романе Горького «Жизнь Клима Самгина». Описывая волнения, происходившие в Москве в воскресенье 25 сентября 1905 года (глазами Самгина), Горький приводит достоверные исторические факты. Описание сочно, пластично, увлекательно. Но вот нагрязнули казаки. Самгина «...завертело, затолкало, и, наконец, он очутился у памятника Скобелеву».

«Долой самодержавие!» — кричали всюду в толпе, она тесно заполнила всю площадь... А сзади памятника, у пожарной части, образовался хор и, как бы поднимая что-то тяжелое, кричал ритмично:

— До-лой ца-ря, до-лой ца-ря!

Действие происходит в Москве, на Тверской площади (нынешней Советской). Но ведь памятник генералу Скобелеву был поставлен на площади только через семь лет после описываемых Горьким событий — в 1912 году (снят в 1918)!

В том же романе, описывая Нижегородскую ярмарку 1896 года, на которой он также присутствовал, Горький пишет: «Полукольцом изогнулся одноэтажный павильон сельского хозяйства, украшенный деревянной резьбой в том русском стиле, который выдумал немец Ропет».

Архитектор Ропет действительно строил этот павильон на Нижегородской выставке. Он вошел в историю как один из создателей так называемого псевдорусского стиля. Но немцем не был: Горького ввела в заблуждение непривычная, не по-русски звучащая фамилия. Звали его Иван Николаевич Петров, но из своей наследственной фамилии зодчий, переставив слоги и исключив «въ», зачем-то сделал псевдоним Ропет.

СОВПАДЕНИЯ У КЛАССИКОВ

Очень сложное явление — сходные строки и обороты у разных поэтов. Нередко это не сознательное заимствование, а скорее всего невольное, неосознанное использование слышанного или прочитанного ранее, настолько родственного и органически воспринятого, что стало осмысливаться как свое, оригинальное.

Пушкинская характеристика А. П. Керн «гений чистой красоты» встречается уже у Жуковского в поэме «Лалла Рук», конечно, совсем в ином контексте. Тот же Жуковский в стихотворении «Две загадки» писал об облаках: «Скитаются необозримо серебряные стада». Как это напоминает лермонтовское:

Средь полей необозримых
В небе ходят без следа
Облаков неуловимых
Волонистые стада.

Читал ли Есенин юношеское стихотворение Тургенева «Русский» — неизвестно. Там есть такие строки:

Вы говорили: нам пора расстаться,
Что свет нас осудил — что нет надежды нам.

Сразу же вспоминается есенинское «Письмо женщине»:

Вы говорили мне, что мы должны расстаться,
Что вас измучила моя шальная жизнь.

В лермонтовском «Завещании» читаем:

Ты Расскажи всю правду ей,
Пустого сердца не жалея,
Пусть она поплачет,
Ей ничего не значит.

У Есенина — «Сыпь, тальянка, звонко»:

Пусть она услышит, пусть она поплачет,
Ей чужая юность ничего не значит.

В стихотворной сатире Некрасова «Современники» читаем:

Князь Иван — колосс по брюху,
Руки — род пуховика,
Пьедесталом служит уху
Ожиревшая щека.
По устройству верхней губы
Он — бульдог: с оскалом зубы,
Под гребенку волоса
И добрейшие глаза.

Стихотворение Маяковского «Лицо классового врага» звучит как продолжение некрасовских стихов, настолько близко оно как по форме, так и по манере:

Распознать буржуя — просто
(Знаем ихнюю орду):
Толстый, низенького роста
И с сигарою во рту.
Даже самый молодой —
Зуб вставляет золотой.
Чудно стрижен, гладко брит —
Омерзительнейший вид.

Впрочем, в данном случае можно предположить сознательное использование советским поэтом некрасовского приема, тем более, что прямых совпадений в обоих текстах нет.

В остальных же приведенных случаях — если не случайное совпадение в отборе языкового материала (что тоже вовсе не исключено), то результат извлечения из запасников памяти строк и выражений, соизмеряемых как собственные.

Подобные совпадения можно найти и в прозе. В известной комической сцене Чехова «Свадьба» фигурирует кондитер-грек Дымба, которого отец невесты Жигалин допекает вопросами: «А есть ли в Греции тигры», далее следуют львы, кашалоты, колесные регистраторы, рыжики, гуси. На все эти однотипные вопросы Дымба невозмутимо отвечает: «Есть... там все есть».

В одном из рассказов Лескова выведен грек Сафьянос, заявляющий: «Наса сторона — хорошая сторона». — «У вас маслины все едят», — говорит ему собеседник. —

«Да,— соглашается Сафьянос,— у нас усе, усе растет. У нас рыба усякая, камбала такая, с изюмом». И продолжает хвалить свою Грецию: «Усе у нас, в насей стороне. Я сицас могу туда ехать».

Дымба тоже выражает предпочтение Греции перед Россией, тем более, что в Греции у него «и отец, и дядя, и братья, а тут нищего нету». Любопытно совпадение не только диалогов, вплоть до акцента, но и характеров обоих греков.

КАК ИЗМЕНИЛСЯ РУССКИЙ ЯЗЫК

Внимательное чтение классиков привлечет наше внимание и к такому интересному явлению, как изменение норм русского языка за прошедшие век—полтора века в лексике, в акцентологии. Многие ударения в словах, нормальные для речи Толстого, Достоевского и других классиков, покажутся нашему современнику невероятными. В прозе это, разумеется, незаметно: читая, мы произносим слова по-современному, зато в поэзии... Возьмем, к примеру, Некрасова,— «Сын да девочка: читаем в его стихотворении «Кумушки». Далее: «Тряхни шелковыми кудрями, сахарны уста раствори!»; «чуть тронулся крестьянский вопрос»; «войнская слава его началась персидским и шведским походом». Далее читаем: «с отвагою гений воинский»; «С оконцем из слюды»; «толпы появились»; «соты медовые»; «спрыгнули псы»; «пропала санныя дорога»; «да пурга, бешено стуча, в окно как домовой»; «бывало, вопишь голосом» и т. д.

Случайность, вольность? Нет, либо норма, либо вполне допустимые для того времени акцентные варианты.

Что касается лексики, то тут могут удивить не исчезнувшие вместе с обозначаемыми предметами и явлениями слова, а слова, доньше живущие в языке, но уже с несколько иным значением. Какой читатель не споткнется, прочитав в «Обрыве» Гончарова, что герои катаются на катере и пользуются холодиальниками? В нашем представлении катер — моторное судно, а холодиальник — только электрический. В гончаровские времена эти же слова обозначали небольшое гребное судно и обыкновенный домашний ледник. Оба предмета технически модернизировались и видоизменились, а название сохранили.

«ПО УРОКАМ БЕЗ КАЛОШ...»

С изменением в быте отмерла нужда во многих вещах, прежде считавшихся необходимыми. Вспомним знаменитое письмо Чехова Суворину, в котором он писал о мальчике, сыне крепостного, как этот мальчик выдавливал из себя по каплям раба,— о себе. Это «мальчик, благодарный за каждый кусок хлеба, много раз сеченный, ходивший по урокам без калош». Все ли понятно в этом письме нынешнему молодому поколению? Что за несчастье «ходить по урокам без калош»?

Но ведь калоши (или галоши) в ту пору буквально спасали ноги пешехода от сыро-

сти, грязи и холода. Они стали исчезать из нашего городского обихода в 1950-х годах, когда началось широкое распространение обуви с подошвой из синтетических материалов. А в прошлом веке, да и в первую половину нынешнего, ходить зимой и осенью без калош означало чуть ли не предел бедности.

ДЕРЕВНЯ, ОТКУДА ПРИЕХАЛ ВАНЬКА ЖУКОВ

Чеховский Ванька Жуков пишет «на деревню дедушке» свои впечатления о Москве:

«...А Москва город большой. Дома все господские и лошадей много, а овец нету и собаки не злые...». Вдумаемся в эти бесхитростные строки. Ведь здесь характеристика не столько Москвы, сколько деревни, по которой скучает Ванька. Как тонко подмечена Чеховым направленность восприятия деревенского мальчугана: все — в сравнении с родной деревней, «от противного». Итак, нетрудно сделать вывод, что в Ванькиной деревне все дома — крестьянские (господский дом, где служит сторожем дедушка, как водится, стоит особняком), большинство крестьян — безлошадные, есть овцы (стало быть, скорее всего деревня расположена на юге от Москвы), все собаки — сторожевые, а потому — злые.

ЧЕТЫРЕ СТРОЧКИ БЛОКА

Особенность блоковской передачи русского пейзажа — нарочитая неброскость, неэффектность, предельная экономия изобразительных средств ради создания целостного представления и соответствующего настроения. И — узнаваемость: «Именно таким я, читатель, это и видел».

Перечитываем давно известные, ставшие классическими строки из «Куликова поля», но перечитываем замедленно, вдумчиво, чтобы каждое слово рождало зрительное впечатление:

Река раскинулась. Течет, грустит лениво
И моет берега.

Над скудной глиной желтого обрыва
В степи грустят стога.

Всего-навсего четыре негромкие строчки — но как все продумано и отточено! С одной стороны, чисто внешние характеристики, с другой — их эмоциональная окраска, причем одно от другого отделить невозможно. Широкая, неторопливая река и течет, и вместе с тем «грустит лениво», грустят и стога, как бы вторя реке. «Моет берега» — это образ или просто констатация? Говорят же «размытый берег». Но здесь скорее образ. Характеристика обрыва «желтый» как будто избыточна в соседстве со «скудной глиной»: и так ясно, что глина, а стало быть, и обрывистый берег — желтые, и все же эпитет «желтый» как бы нагнетает настроение и подводит ко второму, повторному в четверостишии — «грустят».

Нет, классиков быстро читать нельзя.

СИММЕТРИЯ ВЗАМЕН ХАОСА

В журнале «Наука и жизнь» (№ 10, 1971 г. и № 3, 1978 г.) были опубликованы статьи доктора технических наук, профессора Ю. Г. Шнейдера об управлении шероховатостями.

Академик И. И. Артоболевский, представляя первую статью читателям журнала, предсказал большое будущее целенаправленному созданию узлов и деталей машин, поверхности которых не просто шероховаты — то есть обладают неупорядоченным расположением «пиков» и «впадин» разной высоты и глубины, — но имеют специально созданный, запрограммированный конструктором заранее, еще на стадии проектирования, регулярный (повторяющийся) микрорельеф.

Предсказание академика сбылось. За сравнительно короткий срок новое направление стало общепризнанным и реализуется быстрыми темпами, что, в частности, доказывает утверждение в 1981 г. стандарта ГОСТ 24773-81 «Поверхности с регулярным микрорельефом» и разработка на его основе международного стандарта ИСО.

В 1983 году в американском журнале «Производственное машиностроение» доктор М. М. Бараш в статье, посвященной регуляризации микрорельефов методом вибронакатывания, писал: «Технология образования регулярных микрорельефов используется на многих советских машиностроительных предприятиях и должна с успехом применяться в американской промышленности».

На основе результатов многочисленных исследований и уже значительного промышленного опыта получены новые представления и сделаны выводы о механизме контактирования поверхностей, интересные и полезные для широкого круга специалистов, — конструкторов, технологов, метрологов...

Этим вопросам и посвящена статья профессора Ю. Г. Шнейдера, под руководством которого в Ленинградском институте точной механики и оптики (ЛИТМО) создано и развивается направление регуляризации микрорельефов поверхностей деталей машин, приборов и аппаратов.

Доктор технических наук, профессор Ю. ШНЕЙДЕР (Ленинградский институт точной механики и оптики).

УЛУЧШЕНО 29 СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Что такое поверхность, знают все. А вот сколь велик и разнообразен «набор» присущих ей свойств, известно лишь специалистам. Знать их приходится не из праздного любопытства — ведь именно от состояния поверхности зависит очень и очень многое в работе машин, приборов, аппаратов...

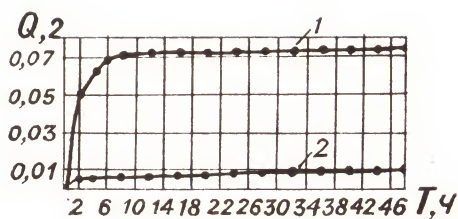
Формированием микрорельефа поверхности ученые и специалисты кафедры технологии приборостроения ЛИТМО сегодня могут улучшить почти три десятка ее свойств, а это шаг, и шаг серьезный, в развитии и совершенствовании машиностроения.

Понимая, что «статистический» перечень скучен да и не всегда понятен неспециалистам, мы не станем перечислять все, чего нам удалось добиться, а назовем лишь несколько эксплуатационных свойств машин и приборов, на которых «благотворно» сказалось вибронакатывание.

Так, например, весьма плодотворным оказалось наше сотрудничество с Ленинградским заводом автоматов (Минстанкопром), где сейчас все самые ответственные детали обязательно обрабатывают вибронакатыванием. Наша совместная работа началась с выявления самых слабых мест в изготавливаемых на заводе станках. Согласитесь, что если даже все детали могут «трудиться» без усталости и без поломок десятки лет, а одна-единственная постоянно ломается, то станок все равно плохой. Исходя из принципа равной износостойкости, мы выявили «слабое» место, им оказались направляющие суппортов станков. После того как их стали обрабатывать с помощью вибрационного накатывания, выявилась малая работоспособность шпинделей, затем

XII ПЯТИЛЕТКА 1986-1990

Техника на марше



Графики зависимости приработки и износа от длительности изнашивания прядильных колец: 1 — полированных; 2 — вибронакатанных.

подшипников, балансиров... Сейчас детали всех этих узлов тоже обрабатываются вибронакатыванием. Результат? Результат налицо — вот уже двенадцать лет (а мы сотрудничаем уже почти четырнадцать), как завод не получает ни одной (!) рекламации. А ведь его продукцию закупают десятки наших и зарубежных предприятий.

Создание регулярного микрорельефа на рабочих поверхностях колец крутильных и прядильных машин резко улучшило условия смазки и снизило трение движущегося по кольцу бегунка. Износостойкость кольца возросла в четыре раза, а обрывность нити снизилась на тридцать процентов за счет повышения плавности хода. Реальный экономический эффект превысил миллион рублей в год.

Многие наверняка обращали внимание на масляные пятна, остающиеся на местах остановок автомобилей. Это следы подтекающего из картера масла. Созданием регулярного микрорельефа на соприкасающихся с резиной деталях легко добиться полной герметизации соединений и повышения ресурса их работы.

Наш способ образования заданного регулярного рельефа поверхности детали позволяет исключить появление натиров и задиров, предупредить заедание и схватывание, повысить надежность и ресурс работы инструмента (например, вытяжных матриц, пуансонов, измерительных калибров...).

Вибронакатывание позволило повысить электрическую прочность электродов. Из

школьного курса физики известно, что на заостренных участках проводника увеличивается «концентрация» тока и возрастает вероятность пробоя. Регулярный микрорельеф, заменяя острые неровности плавными и одинаковыми и по форме и по размерам, существенно повышает сопротивление пробоя.

Немаловажно, что благодаря нашему способу можно исключить из технологического цикла такие трудоемкие и вредные для здоровья человека операции, как полирование и шабрение.

С помощью вибронакатывания во многих случаях можно избежать необходимости нанесения защитных (например, антикоррозийных) и декоративных покрытий, добиться ускорения очистки вакуумных камер, уменьшить потери в волноводах за счет снижения механического сопротивления распространению, например, ультразвука...

Металлические термосы и авторучки, перекладные календари и кастрюли, утюги и другие товары народного потребления уже сегодня приобретают эlegantный товарный вид именно благодаря вибрационному накатыванию.

НОВЫЙ ПОДХОД К СТАРЫМ ПРОБЛЕМАМ

Проблема достижения необходимого качества поверхности имеет три основных аспекта.

Первый — назначение конструктором требований к ее качеству.

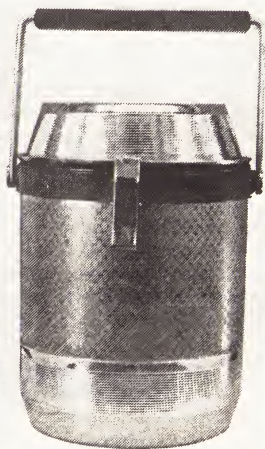
Второй — назначение технологом технологического процесса, обеспечивающего выполнение требований конструктора.

И, наконец, третий — контроль поверхности после обработки.

Правильное решение этих трех задач определяет качество и надежность изделий.

Наибольшие проблемы возникали, как правило, при решении первой, самой главной и одновременно самой трудной задачи. Главной потому, что две следующие обеспечивают и контролируют выполнение первой. Следовательно, если неверно решена задача, то даже идеальное выполнение двух остальных уже ни на что повлиять не может. Это понятно. А вот почему трудной, не столь очевидно.

Дело в том, что из-за неоднородности и хаотичности шероховатостей на поверхно-



Красиво и современно выглядит 4-литровый термос с вибронакатанным корпусом. Обработка вибронакатыванием дала большой экономический эффект и исключила ручную, вредную для здоровья, операцию абразивного полирования.

Так при большом увеличении выглядят шероховатая шлифовальная поверхность и поверхность с регулярным микрорельефом.

Под рисунками показаны профилограммы поверхностей с вертикальным увеличением в 1000 раз и горизонтальным — в 150 раз.

сти детали невозможно рассчитать оптимальные значения параметров микрорельефа, чтобы они наилучшим образом удовлетворяли условиям эксплуатации.

Если посмотреть на две сопряженные детали в микроскоп, то можно убедиться: контакт происходит далеко не по всей их площади. Мешают этому разные по высоте и форме неровности. Поэтому для точного определения контактной площади приходится проводить дорогостоящие эксперименты, все же не исключающие нежелательную приработку деталей в процессе эксплуатации.

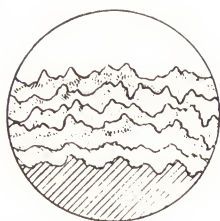
Автомобилисты помнят, что раньше на новом автомобиле ставился ограничитель, не позволяющий разгонять новую машину выше некоторой скорости. Объяснялось это все той же необходимостью приработки. Только потом снималась шайба. Вот и представьте себе, сколько машин в стране работало «вполсилы» лишь из-за того, что никто не мог точно назначить и создать оптимальное для заданных условий работы состояние поверхностей контакта.

Часто на помощь конструкторам приходил опыт эксплуатации изделий. Так, например, лопатки газовых турбин обрабатывали по 10 классу. Обследование их поверхностей после некоторого срока работы под промышленной нагрузкой показало, что оптимальное состояние их поверхностей соответствует всего лишь 8 классу чистоты. Конструкторы снизили свои требования, тем самым весьма облегчив и удешевив процесс изготовления этих сложных, профилированных деталей.

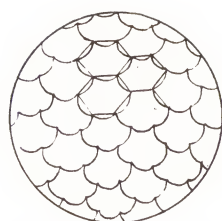
Можно ли вообще обойтись без приработки? На этот вопрос мы ответим позже.

Переход на регулярные микрорельефы, создаваемые с помощью вибронакатывания, впервые обеспечил необходимые предпосылки для точного расчета параметров шероховатости поверхности в зависимости от условий работы детали.

Открывшиеся здесь возможности реализованы пока далеко не полностью, но даже первые шаги подтверждают большие преимущества расчетного нормирования этих параметров. Так, на основе исследований, выполненных в ЛИТМО аспирантом В. И. Сорокиным, разработана модель термического контактного сопротивления между двумя твердыми телами с регулярным микрорельефом на контактирующих поверхностях. Модель уже используется в системе автоматизированного проектиро-



Точение $\nabla 7$

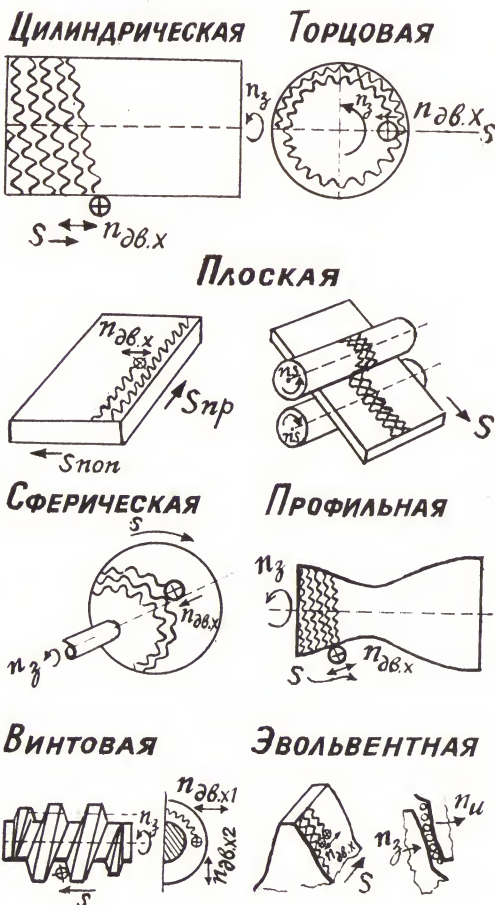


Виброобкатывание $\nabla 7$



вания электронных приборов для расчета параметров регулярного микрорельефа твердых тел, гарантирующих получение заданной величины коэффициента термического сопротивления (то есть коэффициента, учитывающего, как меняется передача тепла из-за всегда остающегося зазора между соединенными деталями). Хорошие результаты получены и при расчете коэффициента отражения света от поверхностей металлических зеркал с регулярным микрорельефом.

Пока нам не удалось полностью исключить эксперимент из процесса определения



Принципиальные схемы вибронакатывания поверхностей различной формы.



Товарный знак на поверхности с регулярным микрорельефом. Аббревиатура означает «Регулярный микрорельеф».

оптимальных условий обработки поверхностей деталей. Из сотни известных на сегодня оптимальных микрорельефов поверхностей деталей многие определены именно этим, опытным, путем. Однако предпосылки для чисто научного расчета уже созданы, и мы надеемся, что вскоре сможем обходиться без сложных, дорогостоящих экспериментов или значительно уменьшить их объем.

Почему же при вибронакатывании становится возможным рассчитать все параметры микрорельефа, кроме, правда, высоты неровностей? Дело в том, что и шаг неровностей, то есть расстояние между «пиками» и «впадинами», число выступов на единицу площади и углы, определяющие направление неровностей,—все эти параметры однозначно зависят от режима вибронакатывания. Поэтому, чтобы обеспечить требования конструктора, технологу достаточно правильно выбрать этот режим. Ну,

Так выглядит «обратный» выпуклый регулярный микрорельеф, получающийся после прокатки в вибронакатанных валках.

а поскольку вибронакатывание производится на обычных станках, то изменить неверно назначенный режим тоже несложно.

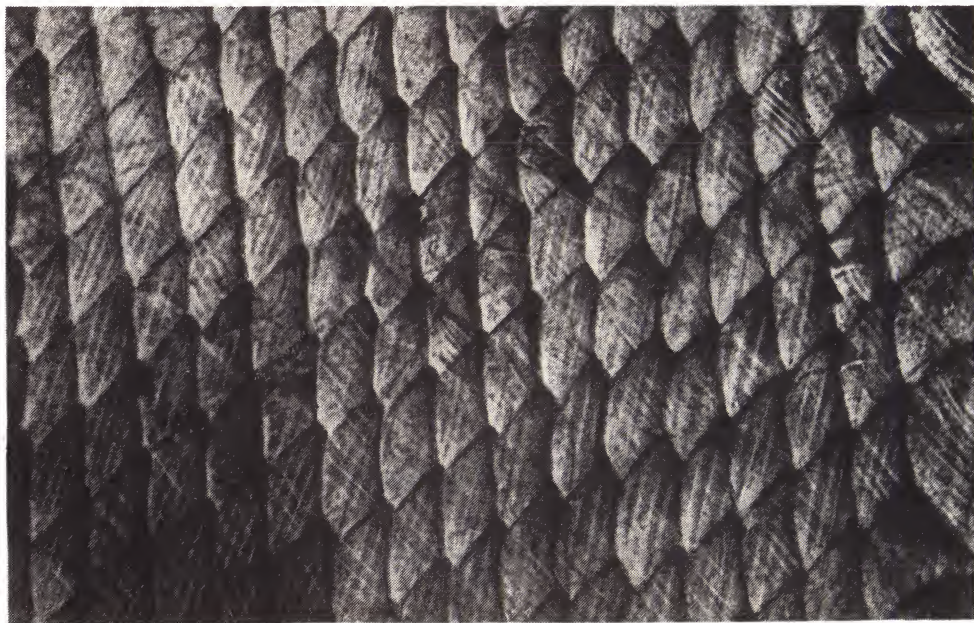
Простота расчетных формул и простота переналадки не создают никаких сложностей с внедрением нового метода обработки на производстве.

Есть у вибронакатывания и еще одно немаловажное преимущество перед традиционными методами: точением, шлифованием, фрезерованием и другими. Возьмем, например, токарную обработку. Стоит нам увеличить подачу, чтобы получить неровности с большим расстоянием между ними (а это может потребоваться для того, чтобы смазочное масло, затекающее между выступами, более ровным слоем покрывало поверхность), как тут же в квадрате возрастет и их высота. То же самое и при шлифовании: с ростом абразивного зерна (для увеличения шага неровностей) существенно увеличится высота неровностей.

Параметры при вибронакатывании независимы друг от друга. Именно благодаря этому удастся весьма тонко и в больших пределах варьировать регулярный микрорельеф поверхности по всем параметрам, оптимизируя его для конкретных условий эксплуатации изделия.

Облегчается выполнение и последней из названных нами трех задач — контроль геометрии поверхности. В данном случае не требуется контрольных устройств и приборов (как это имеет место при обработке резанием). Не требуется потому, что проверяется режим обработки! Если он выдержан — контроль микрогеометрии не нужен.

Это не мелочь: существенно уменьшаются затраты средств и времени на контроль, отпадает необходимость в сложных, а иной раз и специально разрабатываемых мерительных инструментах и приборах,



исключается необходимость разрушения деталей при контроле труднодоступных мест (отверстий малого диаметра, поверхностей зубьев шестеренок, резьб и тому подобного).

ЗОЛОТАЯ СЕРЕДИНА

«Завышение» (как, впрочем, и «занижение») требований к качеству обработки поверхности ведет к снижению работоспособности детали. Именно поэтому здесь как нигде нужно уметь выбрать золотую середину. Выполнив расчеты или экспериментальную обработку по определению оптимума микрорельефа поверхности, мы сейчас точно знаем, как должны изготавливаться многие из деталей двигателей машин, тракторов, тягачей, судов, компрессоров, пневмо- и гидроустройств...

Так, например (и это подтвердил опыт), все детали пар трения цилиндро-поршневой группы автомобильных и тракторных двигателей должны проходить вибронакатывание. Все остальные виды обработки в данном случае (как и во множестве других) снижают в конечном счете качество всей машины в целом.

Можно ли обойтись без приработки?

Конструктор, не уверенный в том, что его требования к обработке оптимальны, технолог, не уверенный в правильном выборе технологического процесса, контролер, не всегда имеющий возможность объективно определить фактические значения параметров микрогеометрии, — все они уповают на то, что сопряженные детали со временем прирабатываются.

Однако приработка — это не только расписка в беспомощности специалистов, в их незнании.

Это и расплата за незнание.

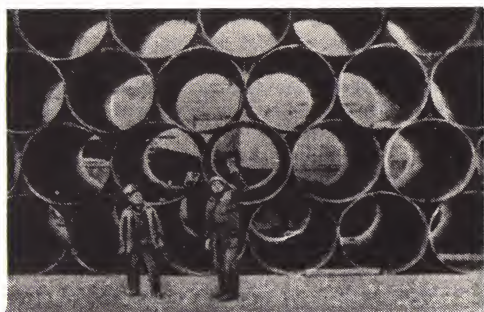
Причем расплата подчас весьма дорогая.

Достаточно сказать, что за первые 2—3 часа приработки в результате износа исходная шероховатость уменьшается на $\frac{2}{3}$ начальной высоты неровностей. Такой интенсивный износ, ускоряющийся под действием частиц продуктов износа, чреват опасностью появления патологических видов износа: образования натиров, задиров, схватывания. Но даже если это и не случилось, то долговечность и надежность машин, приборов, аппаратов обязательно снизились.

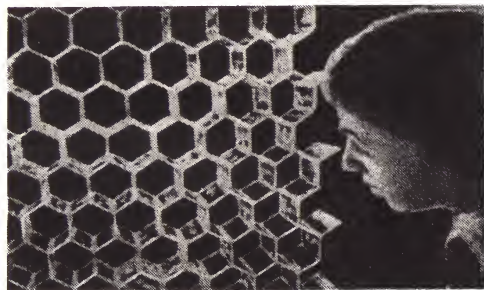
Неизбежна ли приработка?

Оказывается, нет. Она неизбежна лишь в тех случаях, когда назначенный конструктором и созданный технологом микрорельеф далек от оптимального для заданных условий работы и соответственно от так называемой «равновесной» шероховатости, образующейся после взаимной приработки деталей.

Овладев методом вибронакатывания, технолог приобретает тонко управляемый универсальный метод обработки, позволяющий заранее рассчитать или экспериментально отработать оптимальную «равновесную» шероховатость. Следовательно, приработка и приработочный износ можно



При одинаковых размерах элементов на одной и той же площади «шестигранников» разместится на одну треть больше, чем «цилиндров».



свести к минимуму или даже исключить полностью.

Стандартизация — закон для производства.

Долгое время поверхности с регулярным микрорельефом были «вне закона» — не были стандартизированы. Это затрудняло реализацию нового направления — регуляризацию микрорельефов поверхностей.

Стандартизация началась в 1978 году с утверждения предложенного ЛИТМО товарного знака поверхностей с регулярным микрорельефом.

В 1981 году был утвержден разработанный в ЛИТМО проект первого в истории техники стандарта «Поверхности с регулярным микрорельефом» ГОСТ 24773—81.

Особенности этого стандарта существенны. Так, например, в нем термин «шероховатость» заменен на «регулярный микрорельеф». Узаконен лишь один высотный параметр (то есть регламентирующий высоту), поскольку все неровности при регулярном микрорельефе одного «роста».

Кроме того, регулярность микрорельефа позволила заменить относительные значения высотных и шаговых (то есть определяющих расстояния между выступами) параметров микрогеометрии абсолютными — ведь теперь они все одинаковы и известны.

Новым стандартом регламентированы не только полностью регулярные, то есть новые микрорельефы (ПРМР), но и частично регулярные (ЧРМР), образуемые системами регулярно расположенных канавок.

Стандарт дал толчок развитию новой, весьма перспективной технологии — холодной прокатке металлических листов и лент в вибронакатанных валках с образованием на них регулярного «обратного» выпуклого микрорельефа. Это позволило уже сейчас с помощью штамповки или вытяжкой формовать многие детали (изделия), не требующие никакой последующей отделочной обработки — зачистки, полирования покрытий.

Жесткость листов и лент с регулярным микрорельефом повысилась на 25—30 процентов, а усталостная прочность — на 15—20 процентов по сравнению с полученными обычным способом. На наш взгляд, многие емкости, например, вакуумные камеры, волноводы, самые разнообразные сосуды, должны изготавливаться с использованием вибронакатывания или прокатки в вибронакатных валках. Ее применение сулит большую экономию средств, материалов и времени.

Свидетельством весомости вклада СССР в создание нового метода обработки стало согласие многих зарубежных комитетов стандартов на разработку международного стандарта ИСО на регулярные микрорельефы на основе принятого в нашей стране ГОСТа 24773—81.

ТРАФАРЕТЫ, КОПИРЫ, ВИБРОНАКАТКА

Вибронакатывание не единственный способ образования на поверхностях регулярных микрорельефов. В разных странах запатентованы многие другие методы. В их числе протравливание через трафареты с закономерно расположенными отверстиями (США), использование сложных копировальных систем и специального оборудования со сменными копирами или кинематическими регулировками (ФРГ, Франция), специальные способы шлифования с образованием на поверхности относитель-

Ученые, архитекторы, врачи, инженеры и в век НТР не перестают учиться у Природы. Так, например, ее умение сводить к минимуму потери энергии, придавая своим творениям симметричность и упорядоченность, подтолкнуло последних к мысли о создании регулярного микрорельефа в многочисленных сопряженных парах.

Следующим шагом в совершенствовании состояния поверхности стало создание мелкоячеистого регулярного микрорельефа. Теперь вместо 8 ячеек на квадратный миллиметр научились делать 50. Это меняет и свойства поверхности, например повышает интенсивность парообразования.

но регулярно расположенных систем рисок (США, Япония)...

Основной недостаток этих методов — не универсальности: сложность настройки и перенастройки при экспериментальном поиске оптимальных решений, необходимость в большом числе дорогостоящих трафаретов, копиров, специального инструмента.

Предложенный автором статьи метод вибрационного накатывания свободен от этих недостатков, а потому и более совершенен. Ныне этот способ формирования микрорельефа запатентован в США, Англии, Франции, ФРГ и Японии. Связанные с его реализацией изобретения защищены в Советском Союзе десятками авторских свидетельств.

Широкое и высокопроизводительное применение метода вибронакатывания, введенного более чем на 200 предприятиях 16 ведомств и давшего многомиллионный экономический эффект, подтвердило универсальность, надежность и экономичность такого способа образования регулярных микрорельефов.

Высок и качественный эффект. Создав на поверхностях деталей регулярные микрорельефы, удалось заметно улучшить многие из их эксплуатационных свойств. Как следствие резко повысились долговечность и надежность пар деталей, машин, приборов, аппаратов...

● СЛОВАРЬ НТР

СИНЕРГЕТИКА — научное направление, которое изучает процессы самоорганизации: зарождение и развитие структур в первоначально однородной среде. Явления самоорганизации наблюдаются при протекании химических процессов, синтезе макромолекул (в частности белка, ДНК), распространении импульсов по нервным волокнам, в процессах горения, излучения лазера, эволюции галактик, в поведении колоний микроорганизмов, в сверхпроводниках и экологических сообществах. Наглядными примерами таких процессов могут служить появление узоров на поверхности горячего чая, обра-

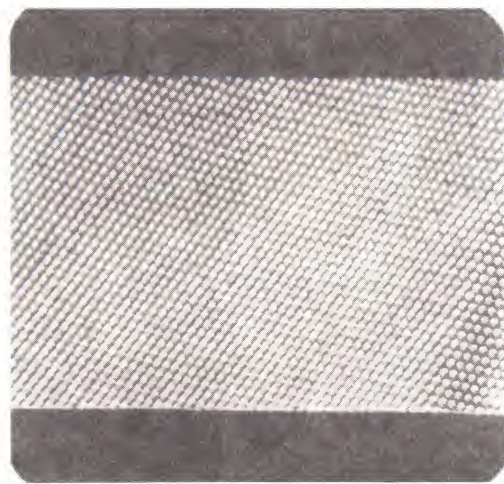
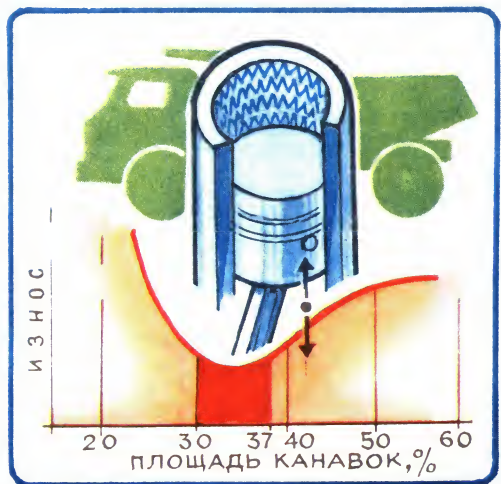
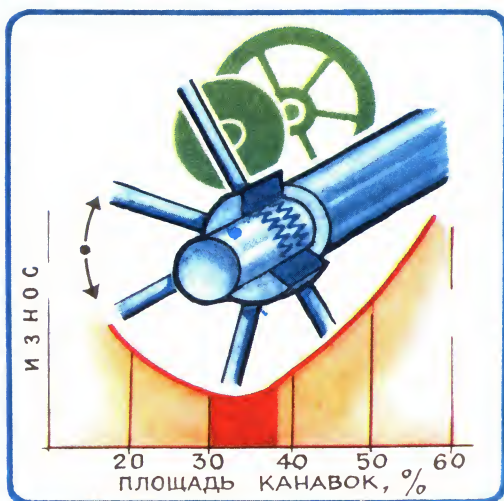
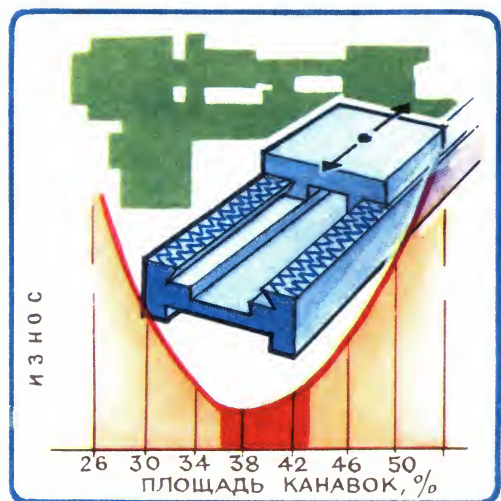
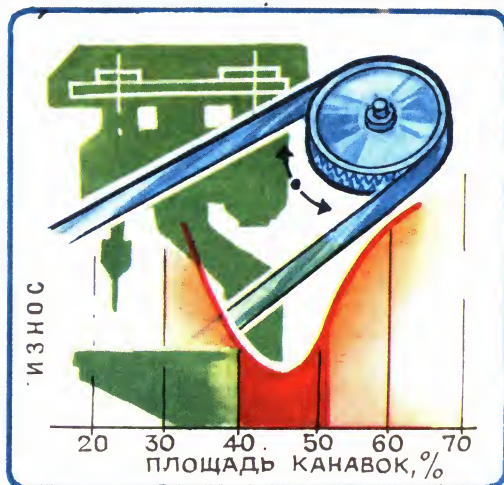
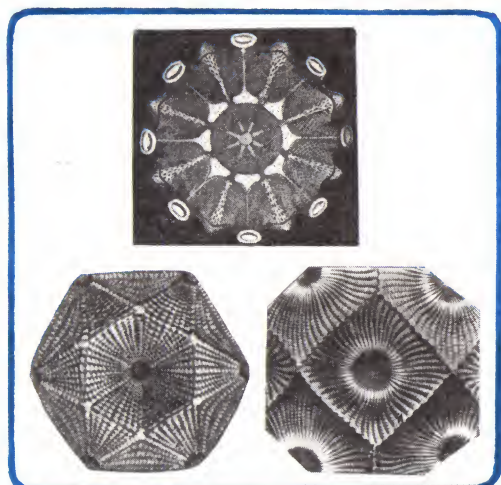
зование устойчивых вихрей на неровностях русла реки. Закономерности рождения и гибели упорядоченных структур для столь различных явлений сходны, и поэтому описывающие их математические уравнения имеют одинаковый вид.

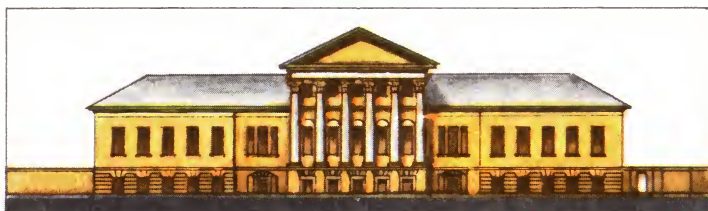
Синергетика зародилась в начале 70-х годов. Ее название происходит от греческого *synergetikos* — совместный, согласованно действующий и подчеркивает, что в образовании упорядоченных структур главную роль играет коллективное, взаимосвязанное поведение элементов сложной системы.

Переходы систем от первоначального порядка к хаосу (для физических систем — к тепловому равновесию) исследуются наукой давно. Обратные явления: возникновение порядка из хаоса, которые изучает синергетика, играют в природе не меньшую роль и еще ждут детального исследования.

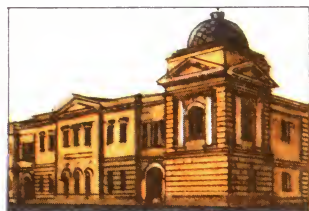


РЕГУЛЯРНЫЕ МИКРОРЕЛЬЕФЫ

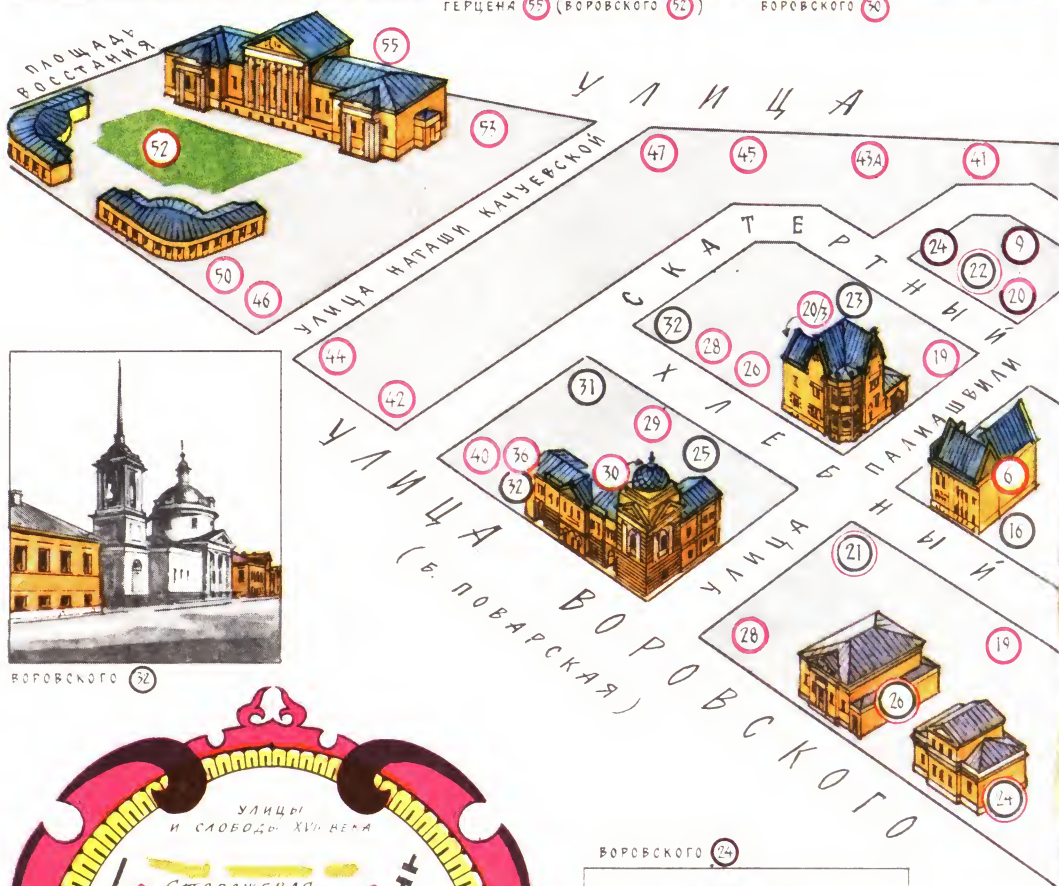




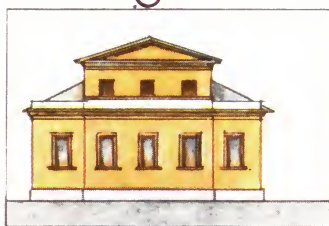
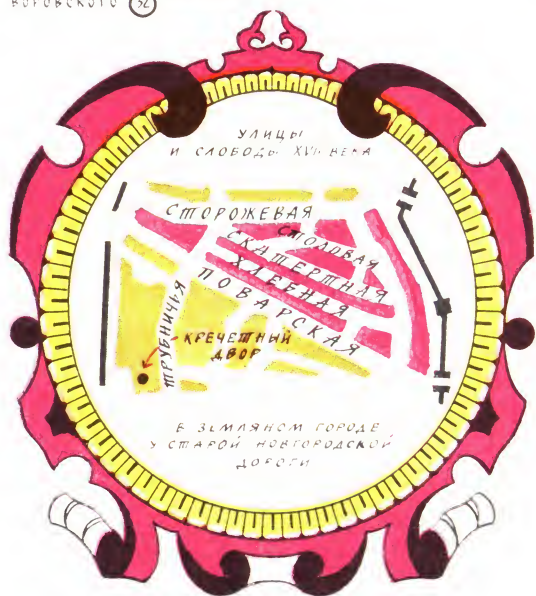
ГЕРЦЕНА 55 (ВОРОВСКОГО 52)



ВОРОВСКОГО 50

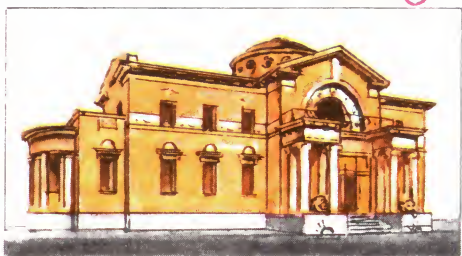


ВОРОВСКОГО 52



ВОРОВСКОГО 24

ХЛЕБНЫ 15



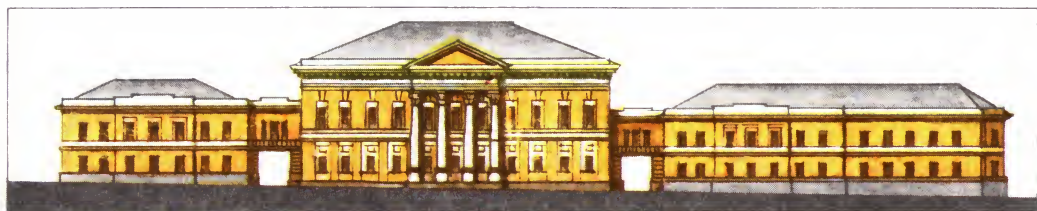
○ СОХРАНИВШИЕСЯ
ЗДАНИЯ

○ НЕСОХРАНИВШИЕСЯ
ЗДАНИЯ

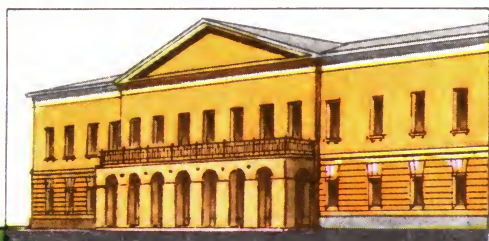
○ ЧАСТИЧНО СОХРАНИВ-
ШИЕСЯ ЗДАНИЯ

СТАРОЙ НОВГОРОДСКОЙ ДОРОГИ

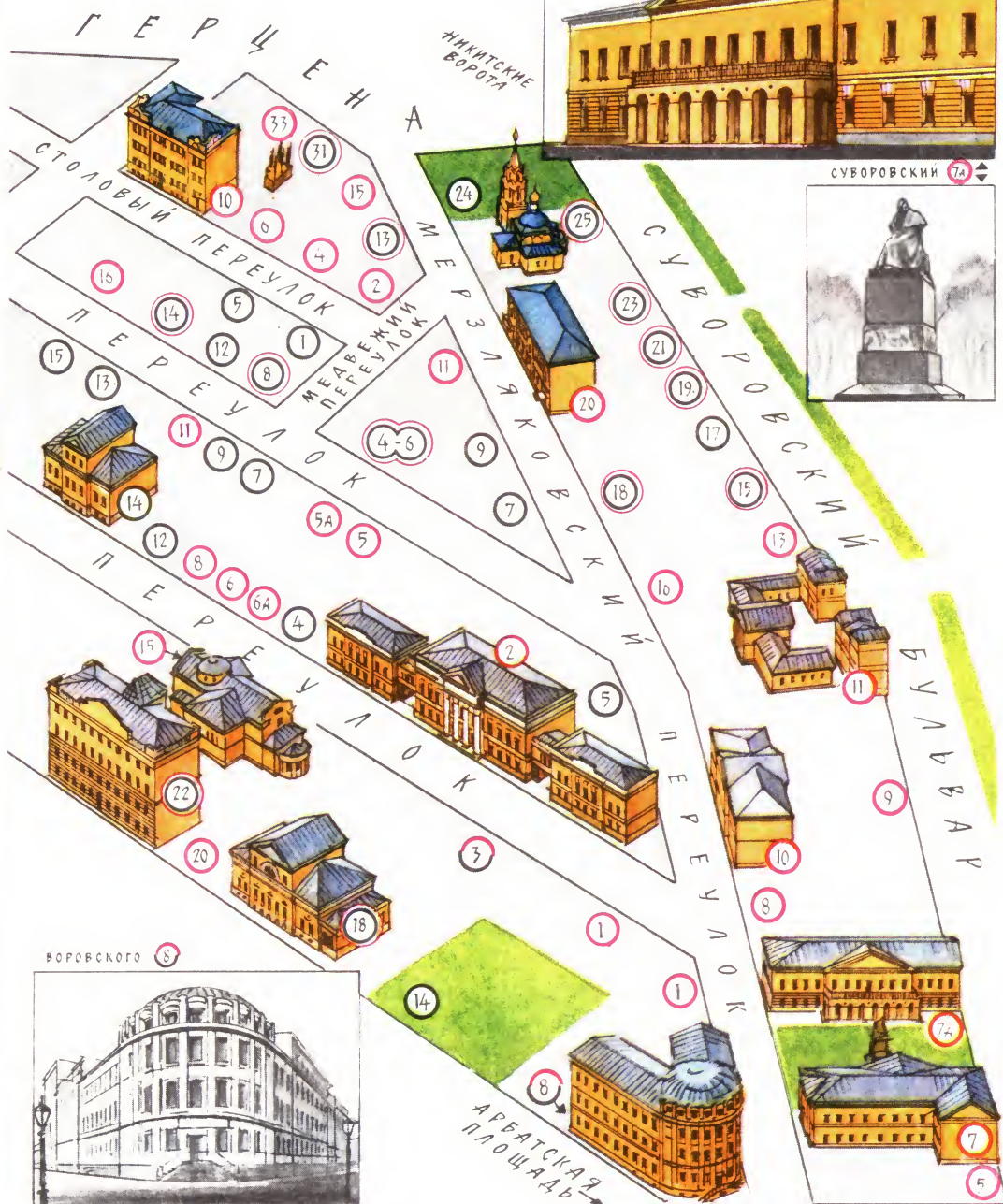
(см. статью на стр. 80.)

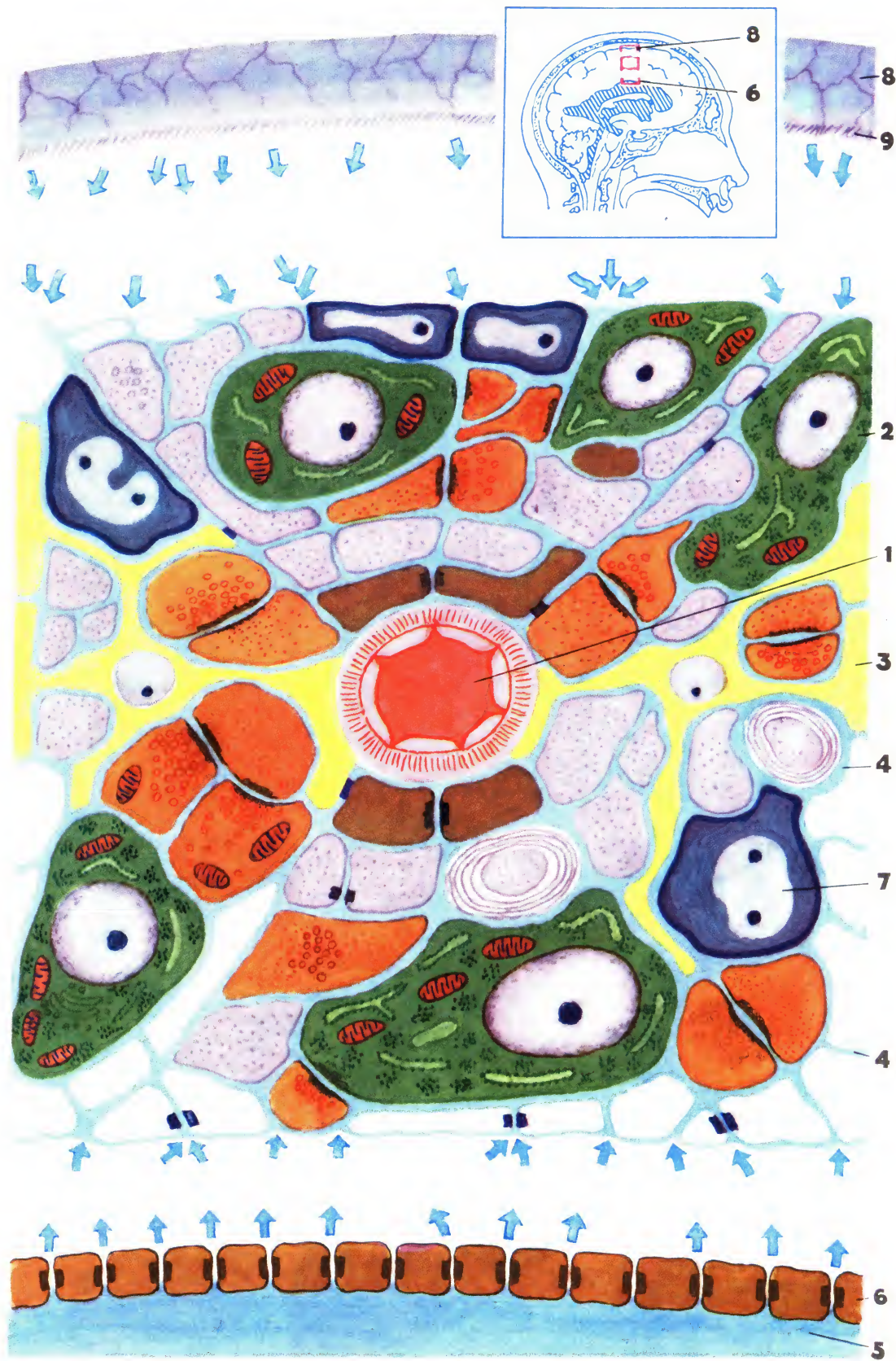


ХЛЕБНЫЙ 2



СУВОРОВСКИЙ 7А





МОЗГОВОЙ БАРЬЕР

Энцефалит, менингит, столбняк, рассеянный склероз, дрожательный паралич... Эти заболевания центральной нервной системы пользуются печальной славой трудно-излечимых... В подобных случаях происходит нечто загадочное: инфекция проникает в мозг, а фармакологические препараты, применяемые при лечении нервных заболеваний, туда не попадают — не пропускает так называемый гемато-энцефалический барьер. Врачам приходится искать обходные пути, но поскольку механизм этот изучен еще далеко не достаточно, то медицина часто оказывается беспомощной в борьбе с этими болезнями. Этим проблемам посвящена предлагаемая читателям статья профессора Г. Н. Кассиля.

Доктор медицинских наук Г. КАССИЛЬ.

Возьмем для примера столбняк — тяжелое инфекционное заболевание, поражающее клетки мозга. С тех пор, как была изготовлена противостолбнячная сыворотка, число заболеваний столбняком резко снизилось. Эта сыворотка, если она введена в самом начале заболевания, не только предохраняет, но и во многих случаях излечивает от столбняка. Если же недуг уже развился, если столбнячный токсин проник в клетки нервной системы, сыворотка даже в огромных количествах не помогает, так как она не доходит до пораженных ядом нерв-

ных клеток. На ее пути появляется какая-то преграда, и больной может погибнуть, несмотря на то, что организм его переполнен антителами, способными обезвредить с избытком весь токсин, накопившийся в нервных клетках. Что же это за преграда?

Еще в 1885 году выдающийся немецкий микробиолог П. Эрлих обнаружил, что кислые красители, введенные в кровь животного, в мозг не попадают. Прошло немало лет, и сотрудник Эрлиха — Э. Гольдман поставил два ставших знаменитыми опыта с полукolloидной краской «трипановый синий». Оказалось, что если эту краску ввести в кровь, то она окрашивает все органы, кроме мозга. Если же краска вводится в подмозжечковую цистерну, то окрашивается и вещество мозга. Тогда-то и возникла мысль о существовании сосудистого барьера, как бы запирающего центральную нервную систему от веществ, циркулирующих в крови.

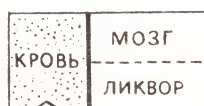
От опытов Эрлиха — Гольдмана до современных представлений о мозговом барьере наука прошла длинный и тернистый путь. В начале двадцатых годов нашего столетия фундаментальные работы академика Л. С. Штерн и ее сотрудников заложили учение о гемато-энцефалическом (крово-мозговом) барьере.

Потом, как пишет английский ученый М. Бредбери в своей монографии «Концепция гемато-энцефалического барьера» (1983), «были времена, когда этот барьер пользовался дурной славой своего рода мифа, в который верили лишь отдельные одержимые физиологи и фармакологи. К счастью, в настоящее время положение изменилось, и я имею возможность объединить большое число экспериментальных данных, не только подтверждающих существование гемато-энцефалического барьера, но и проливающих яркий свет на его функции и ультраструктуру».

На вкладке показан условный участок мозговой ткани — окружение одного из капилляров, расположенного, скажем, где-то в сером веществе. Капилляры мозга в отличие от других тканей не имеют пор, через которые различные вещества, например, кислород, могли бы проникать из крови в мозг. Те немногие, которым это удается (тот же кислород), проходят через стенки капилляра, используя специальный механизм. Для остальных стенка капилляра — это стенка, барьер. Но если между кровью и мозгом существует барьер, то как же доставляются тканям необходимые вещества? В значительной степени через ликвор. Однако до недавних пор не было известно, насколько глубоко в ткань мозга проникает ликвор, есть ли для этого необходимые пути. В последние годы установлено, что ликвор из зон его концентрации (это желудочки мозга, подпаутинное пространство) проходит в глыбины мозга через отверстия в микробороздах и распределяется там по межклеточным пространствам (на схеме обозначены голубым цветом).

1 — кровеносный капилляр; 2 — нейроны; 3 — астроциты; 4 — межклеточные пространства; 5 — полость желудочков мозга, заполненная ликвором; 6 — слой эпителиальных клеток, выстилающих внутреннюю поверхность желудочков, между ними видны проходы, пропускающие ликвор; 7 — клетка нейроглии; 8 — подпаутинное пространство мозга, насыщенное ликвором; 9 — наружная мозговая мембрана с проходами для ликвора. (По В. А. Отеллину.)

А



ТРИПАНОВЫЙ СИНИЙ

Б



Схематическое изображение опытов Э. Гольдмана, в которых было установлено существование преграды для веществ, идущих из крови в мозг. В опыте А краситель вводили в кровь, и мозг оставался неокрашенным. В опыте Б краситель вводили в ликвор (через так называемую подмозжечковую цистерну), мозг окрашивался, но в кровь краситель не попадал. Неодолимая для него граница гемато-энцефалического барьера показана жирной чертой.

Мозговой барьер защищает центральную нервную систему от всевозможных чужеродных, ядовитых веществ, проникающих в кровь или образовавшихся в самом организме, способных повредить необычайно чувствительные нервные клетки головного и спинного мозга.

Конечно, не следует думать, что барьер является непреодолимой преградой, какой-то крепостной стеной, отделяющей центральную нервную систему от общей внутренней среды. Непроницаемость его относительна и зависит в значительной степени от количества и концентрации находящихся в крови веществ, от состояния организма, от длительности пребывания вещества в организме, от внешних воздействий и ряда других причин. Анатомические элементы, из которых складывается структура барьера, не только защищают мозг, но и регулируют его жизнедеятельность, питание, выведение продуктов обмена веществ и т. п.

Постоянство внутренней среды, в которой живет центральная нервная система человека и животных, является обязательным условием ее деятельности. Природа не случайно спрятала мозг в прочную костную коробку и защитила его от общей внутренней среды организма — крови — сложным, дифференцированным механизмом — мозговым барьером. Даже незначительные изменения в составе окружающей мозг цереброспинальной жидкости (или спинномозговая жидкость, или ликвор), небольшие колебания в поступлении кислорода либо питательных веществ к клеткам мозга оказывают подчас решающее влияние на их состояние. Отсюда и ведущее назначение гемато-энцефалического барьера — поддержание постоянства внутренней среды мозга, регуляция ее состава и биологических свойств. Он как бы оберегает мозг человека и животных от всевозможных случайностей, создает для нервных клеток постоянные условия. Поэтому точная и бесперебойная работа нейронов, а значит, умственная деятельность, психика, настроение, здоровье и болезнь во многом зависят от функционального состояния барьера.

Какова же анатомия гемато-энцефалического барьера? Над решением этого вопроса уже десятилетия бьются многие поколения экспериментаторов и теоретиков — биологов, морфологов, физиологов, медиков. И то, что еще вчера казалось загадкой, сегодня решено или близко к решению. Конечно, мозговой барьер не орган тела, подобно печени, селезенке или легким. Это совокупность анатомических элементов, которые выполняют роль преграды наряду с другими своими функциями.

Так, основная функция мозговых капилляров — доставлять к мозгу кровь, через их стенки в ткань мозга поступает питание, через них же выводятся отработанные материалы. Обмен этот идет непрерывно, но не все вещества проникают через эти стенки.

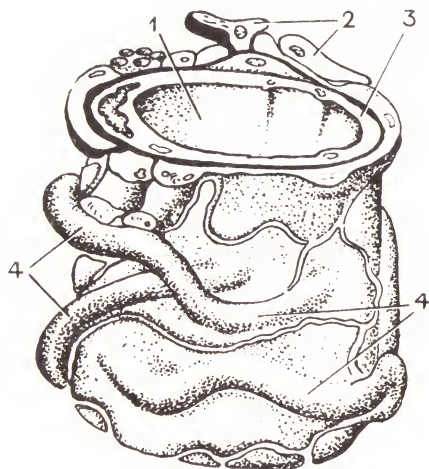
Мозговой капилляр — первая линия обороны мозга, искусно построенная, пропускаемая для одних веществ, полупроницаемая для других и непроницаемая для третьих.

Вообще строение капилляров, вернее, их внутреннего слоя — эндотелия, отличается в различных тканях и органах по форме ядра, структуре его оболочки и т. п. Вещества переходят из крови в околоклеточную жидкость через мельчайшие поры (щели) между эндотелиальными клетками и сквозь некоторые истонченные участки самих клеток — так называемые окошки, или фенестры.

Стенки мозговых капилляров не имеют ни пор, ни окошек. Отдельные клетки накладываются друг на друга подобно черепицам (гребенчатое строение), и места стыковок прикрыты особыми замыкательными пластинками. Щели между клетками необычайно узкие, поэтому движение жидкости из капилляра в ткань идет в основном сквозь его стенку. Строение самих эндотелиальных клеток мозгового капилляра также отличается некоторыми особенностями. Например, они содержат богатый набор митохондрий, что указывает на высокую активность в их энергетических и обменных процессах. В то же время в клетках капилляров мозга гораздо меньше транспортных пузырьков (вакуолей), причем особенно в той их стороне, что прилегает к просвету капилляра, но на границе с нервной тканью число их несколько выше. Это указывает, что проницаемость капилляра в направлении из крови в ткань мозга ниже, чем в обратном направлении. Цитоплазматические вакуоли в клетках различных органов обычно участвуют в эвакуации ненужных частиц вещества, переносят их во внеклеточную жидкость. Обратный же процесс, когда клеточная мембрана захватывает извне частицы и отправляет их внутрь клетки, в стенках мозговых капилляров почти полностью отсутствует.

Определенную роль в осуществлении барьерной функции мозговых капилляров играет также расположенная под слоем эндотелиальных клеток прочная трехслойная базальная мембрана со слоем гликокаликса над ней. Составляющие этот слой нити и гранулы образуют своеобразную сеть, которая служит дополнительным препятствием для молекул различных веществ. Кроме

Мозговые капилляры опутаны сложным сплетением астроцитов (звездчатых клеток), их отростков-дендритов и присосковых ножек, которые проникают в эндотелий капилляров. Все вместе они образуют одну из «линий обороны» гемато-энцефалического барьера. 1 — просвет капилляра, 2 — астроциты, 3 — базальная мембрана, 4 — присосковые ножки астроцитов.



того, исследования последних лет показали, что капилляры мозга содержат целый набор ферментов, способных снижать активность химических соединений, поступающих из крови в ткань мозга.

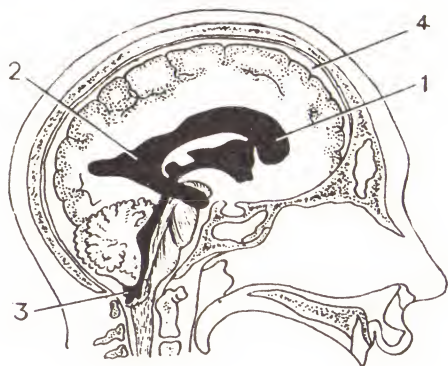
Однако одной лишь стенкой капилляров не ограничивается структура мозгового барьера. Вторая линия обороны расположена между стенкой капилляра и нейроном. Природа поставила здесь сложное сплетение звездчатых клеток (астроцитов) и их отростков (дендритов), образующих слой так называемой нейроглии. Она покрывает около 85 процентов наружной поверхности мозговых капилляров, к которой тесно прилегают присосковые ножки клеток нейроглии. Они способны растягивать просвет капилляра и суживать его. Основная их роль сводится к питанию нейронов. Присосковые ножки высасывают из крови необходимые нейронам питательные вещества и выводят обратно в кровь продукты их обмена веществ (не случайно астроциты получили название «питательных клеток» или «клеток-кормилиц»). При этом нейроглия может менять окислительный потенциал входящих в ее состав элементов, что вызывает изменение электрического заряда клеток и — соответственно — активности мозгового барьера: он становится менее проницаемым, если окислительный потенциал астроцитов повышен.

Но и нейроглией не исчерпывается заслон между кровью и мозгом. Барьерными функциями обладают также окутывающие мозг мягкие оболочки и сосудистые сплетения его боковых желудочков, принимающих активное участие в образовании цереброспинальной жидкости. Проницаемость капилляров сосудистых сплетений несколько выше, чем у капилляров мозга. Щели между эндотелиальными клетками в капиллярах сосудистых сплетений шире, хотя также замкнуты плотными контактами, обращаемыми в сторону полости мозговых желудочков. Здесь проходит третья линия обороны, третья ступень гемато-энцефалического барьера.

В целом же из этих линий образуется объединенный защитный и регуляторный механизм, подобно тому, как из отдельных органов с различным строением и назначением складываются дыхательная, пищеварительная, сердечно-сосудистая, эндокринная и другие системы. Гемато-энцефалический барьер — это мозаика присоскочивших механизмов головного и спинного мозга, или, образно выражаясь, федерация автономных, но взаимосвязанных составных частей не только анатомического, но и физиологического механизма.

Как уже было отмечено, функцию мозгового барьера составляет не только защита мозга от чужеродных и ядовитых веществ, циркулирующих в крови, но и регуляция состава и свойств питательной среды, в которой живут нервные клетки головного и спинного мозга. Но каким образом получают они необходимые для жизнедеятельности химические вещества? Только ли прямым путем через присосковые ножки клеток-кормилиц? Или, как и в других органах, также и через тканевую, внеклеточную жидкость? Иными словами, является ли ликвор той непосредственной питательной средой, откуда нервные клетки получают все необходимые для жизни материалы и куда «сдают» свои отходы?

Созданная еще в 1917—1921 гг. теория К. Монакова — Л. Штерн утверждала, что питание мозга идет только через ликвор. Считалось, что эта прозрачная, бесцветная, как дистиллированная вода, жидкость окружает весь мозг, глубоко проникая в его толщу, и каждая его клетка как бы купается в этой питательной среде и находит в ней все необходимое для жизни и развития. Отметим, что эта теория — пример точного научного предвидения, поскольку тогда не существовало еще современных методов исследования мозга, и потому нельзя было точно сказать, какими же путями проникает ликвор в глубины мозга. Ничего не было известно о наличии в ткани мозга околоклеточных пространств, о существовании прямых связей между ними и теми пространствами под оболочками мозга, где циркулирует спинномозговая жидкость. И потому во всех монографиях, посвященных этой жидкости, и сейчас еще написано, что она не просачивается сквозь ткань мозга, не связана с внеклеточными пространствами в этой ткани, и вещества, попавшие в желудочки мозга или в ликворные резервуары, не доходят до тех нервных клеток, которые расположены глубже, чем на 2—3 мм от поверхности мозга. Даже принято считать, что есть еще один барьер — между ликвором и мозгом (так называемый ликворо-церебральный барьер).



Боковые желудочки мозга, участвующие в образовании ликвора, — тоже часть гемато-энцефалического барьера. Здесь «линия обороны» проходит через капилляры сосудистых сплетений. 1, 2 — боковые желудочки, 3 — подмозжечковая цистерна, 4 — ликворные пространства головного мозга.

Но исследования последних лет установили: в ткани мозга существуют внеклеточные пространства. А совсем недавно советский ученый В. А. Отеллин, изучая с помощью электронной микроскопии структуру участков, где ликвор соприкасается с тканью головного мозга, пришел к выводу, что на дне микроборозд мозга имеются проходы, открывающиеся в межклеточные промежутки (см. стр. VIII цветной вкладки). Следовательно, цереброспинальная жидкость может проникнуть в глубины мозга и благодаря этому служить непосредственной питательной средой для нейронов.

Эта точка зрения подтверждается и с другой стороны. Экспериментаторам и врачам-невропатологам хорошо известно, что при нарушениях состава и свойств ликвора изменяются реактивность и возбудимость соприкасающихся с ним нервных клеток. Значит, ликвор влияет на их физиологическое состояние, активность и деятельность.

Несомненный интерес представляют в этом отношении сдвиги в содержании ионов калия и кальция. Обычно калия в цереброспинальной жидкости больше, чем кальция, и соотношение этих веществ равно примерно 2:1. Наши исследования показали, что при различных воздействиях на организм эта цифра иногда повышается до 3:1 (например, при сильном возбуждении), иногда падает до 1:1 и ниже. В большинстве случаев накопление калия в ликворе соответствует повышению возбудимости нервных центров, а уменьшение количества калия, наоборот, ее снижению. Так, при наркозе, при длительной бессоннице уровень калия в ликворе падает и нарастает содержание кальция.

Одно за другим открывают ученые все новые и новые биологически активные вещества (гормоны, медиаторы, модуляторы), передающие межклеточную информацию в головном мозге. Именно через ликвор они вступают в сложнейшие химические реакции, протекающие в нервной ткани мозга. Действуя на многочисленные рецепторы головного мозга, они передают гуморальную (то есть идущую не по нервным, а по сосудистым путям, вместе с жидкостью) информацию из одной мозговой точки в другую. В потоках, ручейках и «морях» цереброспинальной жидкости можно обнару-

жить десятки (по современным данным свыше 50) биологически активных веществ, как образовавшихся в мозгу, так и поступивших из крови.

Наши исследования показали, что химический состав, физико-химические и биологические свойства ликвора определяются проницаемостью мозгового барьера в направлении кровь — ликвор и обратно, то есть, иными словами, темпом перехода веществ из ликвора в мозг и скоростью выведения из него продуктов метаболизма в лимфу и кровь.

Таким образом, наряду с непосредственным поступлением питательных веществ из капилляров в нервные клетки, наряду с деятельностью клеток-кормилиц существует «путь через ликвор», который осуществляет дополнительное питание нейронов.

Но этим же путем, как мы видели, в мозг поступает и вся гуморальная информация из внутренней среды организма. Тем самым физиологическое значение гемато-энцефалического барьера значительно расширяется. Регулируя переход электролитов, гормонов, медиаторов, метаболитов из крови в мозг, то есть пропуская одни из них и задерживая другие, барьер регулирует тем самым деятельность всего организма. Поэтому нарушение нормального состояния барьера, его функций, что выражается обычно в увеличении или, наоборот, задержке поступления информации из внутренней среды, может в конечном счете привести к дезорганизации физиологических процессов. Нарушение барьерных функций в первую очередь отражается на составе и свойствах спинномозговой жидкости, в которой изменяется содержание биологически активных веществ. Это приводит к расстройству регуляторных механизмов и, как следствие, к перестройке биохимических и физиологических процессов.

Гемато-энцефалический барьер очень тонко реагирует на изменение условий среды и потребностей мозга. Проницаемость его увеличивается при голодании и гипоксии, под влиянием определенных фармакологических препаратов, при удалении некоторых эндокринных желез (щитовидной, гипофиза, поджелудочной), при повышении температуры тела до 41—42° или при снижении ее до 34—35°, при бессоннице, наркозе и утомлении. Многие инфекционные заболевания, беременность, черепно-мозговая травма, облучение, особенно рентгеновскими лучами, могут уменьшать проницаемость барьера и облегчать поступление в мозг как чужеродных, так и собственных организму веществ.

Но все это известно главным образом из наблюдений за больными, а объяснить, почему это так происходит, невозможно, потому что до сих пор мало что известно о механизмах перехода веществ из крови в мозг. Почему одни вещества легко проникают в головной и спинной мозг, в то время как другие, даже близкие к ним по химическому строению и биологическим свойствам, встречаются на пути труднопреодолимую преграду? Высказывалось предположение, что здесь действует некий закон целесообразности: что-де существуют физиологически адекватные вещества, без которых нервные клетки не могут обойтись, и поэтому для них проход открыт, а другие вещества физиологически неадекватны, и барьер их задерживает «у входа» в центральную нервную систему. Но тогда почему он задерживает такие подчас жизненно необходимые мозгу вещества, как антитела, многие антибиотики, ряд гормонов, метаболитов? Почему пропускает одни фармакологические препараты и задерживает другие, совершенно необходимые для ликвидации патологических очагов в мозгу или нейтрализации накопившихся в нем токсинов? Ответов на эти вопросы пока нет, и специалистам не остается ничего иного, как идти на «прорыв» барьера: ученым — ради познания его природы, врачам — ради помощи больным в трудных случаях.

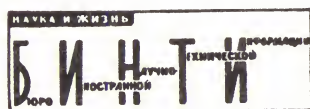
Однако искусственно изменить состояние мозгового барьера удастся не всегда. Многие химические соединения и лекарственные препараты, именно те, которые чаще всего применяются для экспериментальных и терапевтических целей, не проникают в мозг даже при очень сильных воздействиях на организм. Иногда они проникают в незначительном количестве, недостаточном для того, чтобы получить нужный эффект —

подавить рост бактерий или опухолевых клеток, нейтрализовать токсины. А при искусственном нарушении барьера в мозг нередко начинают поступать наряду с лечебными препаратами ядовитые шлаки тканевого обмена.

В лабораторном эксперименте применяют самые различные способы повышения проницаемости барьера: вдыхание углекислого газа, гипоксию, электрошок, перегревание организма, введение в кровь повышающих или понижающих давление растворов и т. п. В клинической практике наиболее эффективным методом является непосредственное введение лекарственных препаратов в желудочки мозга или в подмозжечковую цистерну — это уже не «прорыв», а «обход» барьера. Он с успехом был использован при лечении ряда инфекционных заболеваний головного мозга — таких, как столбняк, туберкулезный менингит, энцефалиты, воспаление мозговых оболочек, и др.

Нами предложен также метод «обхода» барьера путем введения некоторых витаминов, транквилизаторов, электролитов, биологически активных веществ в слизистую оболочку носа, откуда они попадают в цереброспинальную жидкость и определенные участки головного мозга.

Как видим, о гемато-энцефалическом барьере уже многое известно, но еще больше проблем остается нерешенными, многое требует дальнейшей разработки. Но то, что мы уже знаем, заслуживает самого пристального внимания как теоретиков, так и клиницистов, ибо помогает понять многие стороны деятельности центральной нервной системы человека и животных.



КИРПИЧ НА АНТИБИОТИКАХ

Антибиотики, как известно, получают из плесневых грибов, которые выращиваются в огромных сосудах-ферментерах на специальной питательной среде. После извлечения антибиотика отработанную среду с остатками грибов просто

выбрасывают. Так поступали до недавнего времени и на комбинате по производству антибиотиков в болгарском городе Разграде. Отходы отравляли окружающую среду, антибиотики, отнюдь не безвредные для организмов, проникали в почвенные воды, в растения, в животных, которые ими питаются, в пищевые продукты...

Болгарские инженеры предложили вводить отходы производства антибиотиков в глиняную массу для формовки кирпичей. Пробная партия кирпичей с антибиотиками была изготовлена на керамическом заводе «Звезда» недалеко от Разграда. Оказалось, что добавка увеличивает пластичность смеси, так что

кирпичи легче формуются и выходят более гладкими, аккуратными. Но вот что самое главное: так как эти органические отходы горят и имеют довольно высокую теплотворную способность — 2—4 тысячи килокалорий на килограмм, то при обжиге экономятся горючее. На этом новшестве завод «Звезда» может сэкономить ежегодно 600—700 тонн мазута.

Сейчас на заводе заканчивается сооружение хранилища отходов и устанавливаются дозирующие устройства. В конце года должно начаться массовое производство кирпичей с антибиотиком.

Орбита
№ 29, 1986.



● Техник Удо Зироватка из города Зёммерда (ГДР) увлекается коллекционированием почтовых открыток. В его собрании восемь тысяч открыток с самыми разными изображениями, но больше всего коллекционер ценит открытки с видами родного города. Таких у него 150. Увлечение помогает Зироватке в работе: будучи депутатом городского совета, он занимается вопросами реконструкции старого городского центра, и здесь немалую помощь оказывают старинные открытки с изображениями памятников архитектуры.

● Три года назад некий Стивен Даглас из Калифорнии основал организацию, название которой заставляет вспомнить приключения Шерлока Холмса: Международный союз рыжих. В США, согласно оценкам, около 12 миллионов рыжих, и организация Дагласа должна защищать их права. На вопрос о том, какие права рыжих ущемляются в Америке, члены союза (а их сейчас около пятнадцати тысяч) отвечают, что рыжие непропорционально мало представлены на телеэкране, в кино и в рекламе. Их высмеивают на арене цирка, да и в языке укоренилось немало выражений, обидных для рыжеволосой части человечества. Между тем, подчеркивает ежеквартальный журнал «Рыжеволосый», издаваемый союзом, многие великие люди были рыжими. Журнал время от времени печатает их

списки. Сюда, разумеется, попал открыватель Гренландии (а возможно, и американского материка) викинг Эрик Рыжий, а также германский король и император Священной Римской империи Фридрих Барбаросса (в переводе с итальянского — «рыжебородый»). В списке входят и Вильгельм Завоеватель, Христофор Колумб, Винсент Ван Гог, Антонио Вивальди, Сара Бернар, Леонардо да Винчи и многие другие.

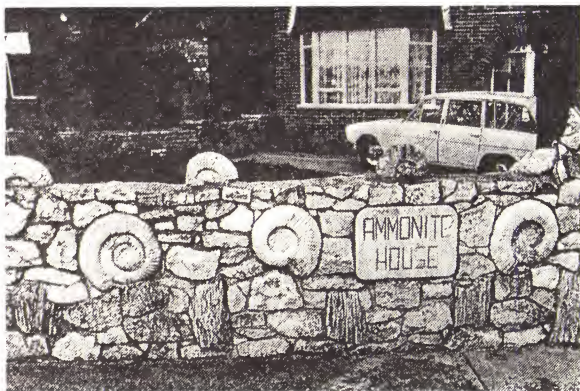
Недавно в журнале опубликованы важные статистические данные, доказывающие моральное превосходство рыжеволосых над обладателями шевелюр другого цвета. Оказывается, хотя среди американского населения рыжих шесть процентов, среди заключенных в тюрьмах США их всего один процент!



● Эта коротконогая декоративная порода кур выведена в Японии очень давно. Во всяком случае, их изображения находят на гравюрах, которым более тысячи лет. В Европу эта порода попала в середине прошлого века, но и сейчас она редка даже у самых опытных любителей. Эти куры весьма привязаны к человеку, а короткие ноги мешают им раскапывать землю, поэтому японцы часто держат их в садах.



● В графстве Дорсетшир на юге Англии окаменелости вымерших животных настолько обычны, что иногда их используют в строительстве. На снимке — забор из раковин аммонитов, доисторических головоногих моллюсков.





● В Пенсильвании (США) ежегодно проводятся довольно странные состязания пасечников: кто выдержит на себе больше пчел. Говорят, что по числу участников это самые крупные состязания в мире, куда крупнее олимпиад: ведь среди участников — 12 миллионов пчел (и около 650 пчеловодов).

Соревнующиеся привязывают на себя, обычно на подбородок, проволочные садки с пчелиными матками. Из ульев выпускают пчел, и они, привлекаемые запахом матки, садятся на человека, образуя густую бороду (см. большой снимок). В этом году победителем стал пасечник, укрепивший на себе 12 таких садков и привлечший девять килограммов пчел. Они облепили его почти целиком (меньший снимок). На состязаниях обычно не обходится без укусов, особенно когда пчел начинают снимать с человека.

● Когда сто лет назад швейцарское правительство впервые решило приобрести для облегчения делопроизвод-



ства одну пишущую машинку системы «Ремингтон», вопрос обсуждался в парламенте с участием всех депутатов в течение пяти дней. Были заслушаны подробные

доклады специалистов о назначении, устройстве и работе пишущей машинки, а также о ее преимуществах и недостатках по сравнению с писцом.



Степан Осипович Макаров (1848—1904) — русский флотоводец, океанограф, полярный исследователь, кораблестроитель, вице-адмирал.

от друга. Норвежский ученый Нансен задался целью, чтобы его специально построенный корабль «Фрам» вмерз в лед к северу от Новосибирских островов и затем вместе с ледяными полями совершил путешествие в район полюса. Адмирала С. О. Макарова занимала иная идея. Он задумал создать мощный ледокол и на нем проникнуть в неисследованную область Центральной Арктики.

Узнав о дерзком проекте Нансена, Макаров очень заинтересовался этой экспедицией и вместе с другими русскими учеными и моряками всячески старался содействовать ее успеху. Норвежскому ученому были переданы карты и материалы наблюдений прежних русских экспедиций, доставлены собачьи упряжки, созданы продовольственные склады на Новосибирских островах на случай крушения корабля.

Получив через норвежского посланника в Петербурге Рейтерншельда (Райтернск-

● ОНИ БЫЛИ ПЕРВЫМИ

ЭПИСТОЛЯРНЫЙ ДИАЛОГ МАКАРОВА И НАНСЕНА

Ярким примером научного содружества, взаимопомощи, совместного решения сложных исследовательских проблем могут послужить отношения, которые в конце прошлого — начале нынешнего века сложились между учеными нашей страны и известным норвежским полярным исследователем, океанографом Фритьофом Нансеном.

В архивах нашей страны хранятся письма Ф. Нансена к президенту АН СССР А. П. Карпинскому, к вице-председателю и главе Русского географического общества, знаменитому путешественнику П. П. Семенову-Тянь-Шанскому, к полярному исследователю Э. В. Толлю, много помогавшему своему норвежскому другу во время его подготовки к экспедиции на «Фраме». В письмах ученые сообщают друг другу о своих научных исследованиях и открытиях, делятся опытом, методикой работы, планами готовящихся экспедиций.

Совсем недавно доктор исторических наук В. М. Пасецкий, работая с материалами Центрального государственного архива Военно-Морского Флота, обнаружил среди них неизвестные ранее письма Ф. Нансена к прославленному русскому флотоводцу и ученому С. О. Макарову. Потом он отыскал (по копировальным книгам) ответные письма русского адмирала.

Так вырисовался эпистолярный диалог, относящийся к 1892—1901 годам, он дает представление о научных интересах двух известных ученых, с именами которых связана целая эпоха в исследовании Арктики и Мирового океана.

Письма Ф. Нансена и С. О. Макарова публикуются впервые.

Доктор исторических наук В. ПАСЕЦКИЙ и Е. ПАСЕЦКАЯ-КРЕМИНСКАЯ.

Так получилось, что два известных полярных исследователя, океанографа Фритьоф Нансен и Степан Осипович Макаров занимались изучением самых высоких широт Арктики одновременно, в начале 90-х годов прошлого века. При этом планы, проекты их работ решительно отличались друг

ио льда) в конце 1892 года план Нансена «о том, как можно пересечь северную полярную область», Макаров высказался об этом замысле исключительно благожелательно.

«Ознакомившись с проектом доктора Нансена,— писал он Рейтерншельду,— я со-

Фритюф Нансен (1861—1930) — норвежский путешественник, океанограф, общественный деятель.

глашаю с ним в одном главнейшем пункте, а именно, что если он доверится движению льдов, то его будет двигать через места, до сих пор никем не посещенные. Понесет ли его поперек Ледовитого океана, как думает Нансен, или приблизительно по параллели, как мне это кажется, во всяком случае, его путешествие обогатит науку новыми данными, географическими и метеорологическими.

Доктор Нансен должен знать, что один или два года спустя после его отплытия об его участии начнут беспокоиться и что будут говорить о необходимости послать партию на розыски бесстрашного путешественника. По моему мнению, уже в 1894 г. следовало бы послать небольшой палубный баркас и провизию на Землю Франца-Иосифа. Если Нансен войдет во льды у Новосибирских островов, то его, вероятно, понесет к Земле Франца-Иосифа. Нельзя поручиться, что кто-то возьмет на себя труд организовать подобную помощь Нансену, тем не менее было бы не худо условиться теперь же, чтобы избрать место на Земле Франца-Иосифа, где поставить сигнал, указывающий место, куда завезены для него баркас и провизия.

Чтобы облегчить поиски экспедиции Нансена, надо, чтобы он, со своей стороны, принял за правило оставлять на своем пути какие-нибудь знаки. Корабль Нансена может пронести мимо различных островов. Было бы весьма полезно, если бы Нансен мог на этих островах оставлять приметные знаки, под которыми можно было бы найти сведения о пройденном им пути, о состоянии корабля и о проектах дальнейшего следования.

Столь рискованное предприятие должно внушить другим молодым и отважным исследователям желание идти на поиски, и поэтому необходимо, чтобы доктор Нансен перед своим отправлением оставил бы всякие возможные средства, которые могли бы облегчить задачу тех, которые пойдут его разыскивать».

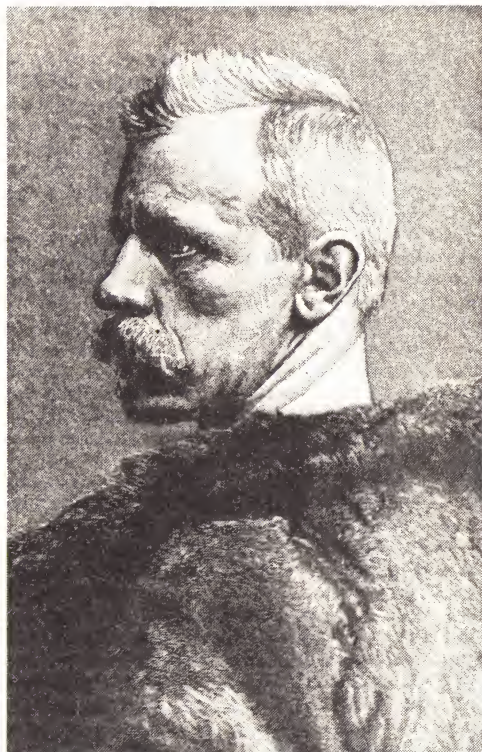
Нансену Макаров (они были знакомы по международным встречам) послал сведения о температуре воды в Беринговом проливе и прилегающей части Северного Ледовитого океана. И тотчас же получил ответ.

«Я позволю себе выразить вам мою сердечную признательность за тот живой интерес к моей экспедиции, который Вы высказали.

Меня очень обрадовало Ваше письмо к послу Райтернскиольду, в котором, насколько я могу понять, Вы соглашаетесь со мною по вопросу о течениях и состоянии льдов в Полярном океане.

Как Вы замечаете, мы, может быть, попадем на берега Земли Франца-Иосифа

Нансен на Земле Франца-Иосифа, на мысе Флора.



или на земли, лежащие немного более на восток. Всюду, где мы будем в состоянии подойти к берегу, я думаю оставлять сложенные из камней знаки, в которых я помещу известия об экспедиции, с указанием, что сделано ею и что еще предполагается исполнить. На верху знаков мы поставим, если это будет возможно, шест,



может быть с маленьким норвежским флагом.»

Макарову не пришлось заняться организацией продовольственных складов на Земле Франца-Иосифа для Нансена, поскольку по условиям военной службы он оказался сначала на Средиземном море, а затем на Тихом океане. Но время показало, что Макаров дал очень полезный, даже пророческий совет.

Случилось так, что Нансен вместе с участником экспедиции Я. Иохансеном покинули весной 1895 года борт своего корабля «Фрам», дрейфовавшего, как и предполагал Макаров, почти по параллели, и направились к Северному полюсу. Однако смельчаки смогли пробыть сквозь льды только до $86^{\circ}14'$ с. ш. Затем они вынуждены были повернуть и добираться до Земли Франца-Иосифа. Здесь провели зиму в самодельной «берлоге», а весной 1896 года на мысе Флора повстречались с английской экспедицией Ф. Джексона, чей корабль доставил их в Норвегию.

Макаров восхищался результатами дрейфа «Фрама» и похода Нансена по направлению к полюсу.

Русское правительство по ходатайству Русского географического общества наградило Нансена орденом Станислава I степени. Русское географическое общество присудило ему свою высшую награду — Константиновскую медаль за совершенный им бессмертный подвиг, составляющий эпоху в исследовании Северного Ледовитого океана. Петербургская академия наук избрала Нансена своим почетным членом.

Нансен выразил сердечную признательность «за большое сочувствие и ценную помощь, какую всегда встречали мои экспедиции со стороны русских».

Рабочий кабинет Нансена в Годтхобе, Норвегия.

В апреле 1898 года Фритьоф Нансен впервые посетил Россию. Он приехал вместе со своей супругой Евой Нансен. Они провели неделю в Петербурге.

28(15) апреля 1898 года в зале Петербургского дворянского собрания (ныне Большой зал Государственной филармонии) состоялась торжественная встреча знаменитого норвежского ученого и путешественника с членами Русского географического общества, с учеными и представителями учебных заведений русской столицы.

Вице-председатель Русского географического общества П. П. Семенов-Тянь-Шанский произнес приветственное слово, в котором отметил выдающиеся научные достижения норвежского полярного исследователя, рассказал об основных этапах дрейфа «Фрама», о походе Нансена к полюсу и к Земле Франца-Иосифа, о главных научных результатах экспедиции. На первое место русские географы ставили открытие «необыкновенной и совершенно неожиданной впадины полярного океана, полное отсутствие материков и островов около полюса по крайней мере со стороны Сибири».

«Доктор Нансен до своего приезда (в Петербург), — закончил свою вступительную речь Семенов-Тянь-Шанский, — видел только холодные и негостеприимные северные побережья России, пусть же сегодня смелый путешественник примет горячий привет страны, так широко охватившей исследованные им пространства полярного океана. От имени всех здесь присутствующих я могу уверить его в том, что везде и всегда в России он встретит не только самый сердечный прием, но и самую теплую оценку того великого мужества, которое он оказал в бескорыстном служении интересам науки и человечества».

Фритьоф Нансен в своем выступлении вспомнил о том, «что первые полярные путешествия на санях были предприняты русскими вдоль северных берегов Сиби-



«Фрам» — норвежское полярное экспедиционное судно. (Fram — по-норвежски — вперед). Построено в 1892 году по заказу Нансена. В 1893—1896 годах дрейфовало в Арктике от Новосибирских островов до Шпицбергена. Совершило плавание в северную часть Канадского Арктического архипелага. В 1910—1912 годах Амундсен плавал на «Фраме» в Антарктике.



ри». И что именно этим способом, получившим начало в России, он «столь много пользовался в своих путешествиях».

Через день в Русском географическом обществе состоялось совещание по исследованию Северного Ледовитого океана. Воспользовавшись приездом Нансена, ученые собрались, чтобы обсудить некоторые проблемы изучения Арктики: о все еще неизвестной ученым области близ полюса; о вероятном существовании там неведомой земли и путях ее исследования; о том, каким путем всего удобнее достичь района полюса со стороны Евразии; как лучше снарядить экспедицию для исследования «околополярного круга с радиусом, не превышающим несколько градусов широты».

На этом совещании Нансен выступил с речью, в которой высказал свое отношение к волновавшим русских географов проблемам изучения Северного Ледовитого океана. Он приветствовал идею адмирала Макарова пробиваться в высокие широты с помощью мощного ледокола. Отметил, что адмирал Макаров в своем плавании на ледоколе в околополюсную область не должен рассчитывать на возможность встретить в центре Северного Ледовитого океана обширное водное пространство. Открытой воды, по его словам, чрезвычайно мало и прокладывать путь кораблю придется сквозь лед или между огромных ледяных полей, нередко к тому же плотно сжатых под воздействием ветра и течений.

Нансен предупредил адмирала Макарова о том, что в высоких широтах он встретится с тяжелыми торосистыми льдами, через которые нелегко будет пробиться даже судну, мощность которого составит 10 тысяч лошадиных сил.

«...Адмирал Макаров,— отмечал Нансен,— объяснил мне устройство своего судна, и я в восхищении от тщательности, с какою он изучил все предыдущие экспедиции и с какою он обдумал и предусмотрел все возможные затруднения, и я уверен, что куда ни пробьет его ледокол дорогу на далекое или короткое расстояние внутри неисследованных морей, опыт этот

будет иметь величайшее значение и составит новую эру в полярных исследованиях. Что касается меня, то я с нетерпением буду ждать возвращения его из его пробного плавания на север, которое, как я слышал и как надеюсь, будет сделано к северу от Шпицбергена осенью 1899 года».

От пребывания в Петербурге и у Фритьофа и у Евы Нансен остались самые приятные и светлые впечатления, что видно из переписки с Макаровым.

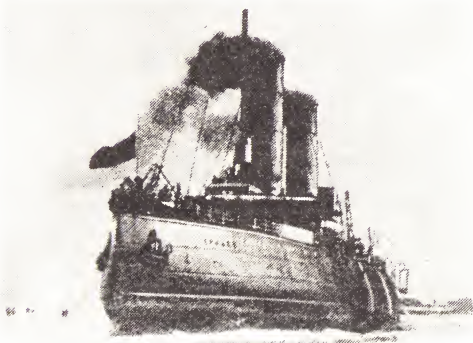
«Мой дорогой адмирал Макаров,— писал он 11 марта 1899 года из Готтхоба.— Я очень давно собираюсь написать Вам, но будучи перегруженным работой, я все время вынужден откладывать это намерение.

Прежде всего я хочу поблагодарить Вас от всей души за те приятные и очень интересные дни, которые мы провели вместе в Санкт-Петербурге и о которых я буду всегда вспоминать с благодарностью. Единственное, о чем я сожалею, так это о том, что их было слишком мало и что у нас было очень мало спокойного времени для обсуждения большого количества разных проблем, в которых мы оба крайне заинтересованы.

Я сейчас с большим волнением ожидаю результатов Ваших первых плаваний во льдах на Вашем замечательном ледоколе «Ермак» и Ваших сообщений о том, насколько Вы удовлетворены кораблем. Я узнал, что его строительство было начато в Ньюкасте в прошлом году, но не знаю, закончено ли оно.

Между нами говоря, я могу признаться, что думаю о строительстве нового кораб-

«Ермак» — ледокол русского Арктического флота, вступил в строй в 1899 году. Был первым в мире ледоколом, способным форсировать тяжелые льды. Идея создания этого судна и техническое руководство при его постройке принадлежат С. О. Макарову. В 1899 году «Ермак» под командованием Макарова совершил первое плавание в Арктику и достиг $81^{\circ} 28'$ с. ш. Участвовал в Ледовом походе Балтийского флота в 1918 году; в снятии со льдины папанинцев — в феврале 1938 года; во время Великой Отечественной войны проводил суда через льды на Балтике.



ля для освоения и исследования полярных районов (в более скромных масштабах, чем Ваши), но пока не предпринимаю каких-либо шагов, так как Ваши идеи и опыт будут чрезвычайно важны для меня, даже если мой корабль будет построен для других целей.

Однако я пишу сегодня. Вам по другой причине. Я сейчас обрабатываю океанографические результаты моей экспедиции на «Фраме» и обнаружил разные странные условия, связанные с температурой и соленостью, которые, на мой взгляд, будут интересными и важными для наших гидрологических знаний. Поэтому я считаю своим долгом постараться обработать свой материал как можно лучше и получить результаты, достоверные во всех отношениях.

Я встретился с трудностью при определении солености морской воды и получением абсолютно точной поправки для моего гидрометра. Еще не зная результатов Ваших важных исследований, я заметил во время экспедиции те же странные изменения в показаниях гидрометра, которые вызываются при опускании и вытаскивании термометра и которые, как я полагаю, Вы обнаружили в 1891 г. Вам нетрудно понять, что Ваши труды по этому вопросу, а также по другим океанографическим проблемам имеют огромное значение для моей работы. Однако мне довольно трудно искать их, так как большинство Ваших работ, насколько мне известно, написаны на русском языке. К сожалению, я не знаю русского языка достаточно хорошо, чтобы прочесть названия (недостаток, который исправил бы, будь чуть-чуть помоложе). А кроме того, Ваших работ нет в Университетской библиотеке, так что я не могу получить у них никакой информации. Поэтому Вы окажете мне большую любезность и помощь, если сможете выслать в мой адрес просто список работ, которые Вы написали по этим вопросам, указав, где они напечатаны и на каком языке: на русском или других языках, и где я могу достать эти труды. Если работы на русском языке, я буду Вам весьма признателен, если Вы укажете, на каких страницах Вы говорите об определении солености и гидрометре. Я в первую очередь попрошу перевести эти места.

Я надеюсь, Вы простите меня за то, что доставляю Вам столь большое беспокойство, но поскольку это касается вопросов, представляющих большой интерес для нас обоих, я не буду оправдываться перед Вами.

Что-нибудь опубликовано в последнее время по гидрографии Берингова пролива и Берингова моря? Мне будет очень интересно узнать об этом, так как мне известны лишь исследования «Веги».

Я надеюсь, Вы извините меня за это длинное письмо.

С самыми добрыми сердечными пожеланиями, мой дорогой адмирал Макаров.

Искренне Ваш
Фритц Фансен.

P. S. Моя жена просит меня передать Вам ее самые теплые пожелания; она посылает фотографию, которую обещала, и

просит извинить ее за то, что не смогла послать раньше, у нее не было хорошей фотографии.

Мы оба посылаем самые добрые пожелания госпоже Макаровой».

Это письмо Макаров получил в знаменательный для него день 16 (4) марта, когда он впервые провел свой «Ермак» через льды Финского залива и отдал швартовы в Кронштадте. А через несколько дней ему пришлось спешить на выручку одиннадцати пароходов, которые затерло льдом вблизи Ревеля. На их освобождение и проводку потребовалось много времени. 25 (13) марта, закончив спасательные работы, «Ермак» вошел в Ревельскую гавань. Отсюда Макаров послал ответ Нансену,

«Дорогой доктор Нансен! — писал он. — Я получил Ваше письмо в день моего прибытия на «Ермаке» в Кронштадт и был так занят, что не мог ответить Вам раньше.

Передайте, пожалуйста, госпоже Нансен мою глубокую благодарность за ее портрет, который очень хорош. Что касается моих исследований солености воды, я могу сказать, что самая важная информация собрана в моей книге «Витязь» и Тихий океан», которая опубликована на русском и французском языках. Я думал, что послал Вам экземпляр моей книги. Если Вы уже получили мою книгу, передайте второй экземпляр в библиотеку университета.

В моей книге есть заголовки и параграфы, так что очень легко найти любую информацию.

Мне сказали, что некоторые из Ваших научных исследований опубликованы. Сообщите мне, пожалуйста, у кого я могу достать эту книгу и как она называется. Будет очень жаль, если мы не сможем иметь Вашу книгу на борту «Ермака».

Я полагаю, что в начале мая по старому стилю отправлюсь в Ньюкастль, остановлюсь там на две-три недели, а затем пойду в Карское море.

Я посылаю Вам мою лекцию «О некоторых проблемах океанографии». Может быть, Вас заинтересуют отдельные ее положения.

Шлю наилучшие пожелания госпоже Нансен.

Остаюсь искренне Ваш

С. Макаров».

Нансен в это время работал над заключительной частью третьего тома научных результатов экспедиции на «Фраме». Он знал, что вопросы, которые теперь его волновали, — о способах измерения удельного веса морской воды и другие — были подняты русским адмиралом еще восемь лет назад.

Получив письмо Макарова, Нансен немедленно (22 апреля 1899 года) ответил ему следующим посланием:

«Мой дорогой адмирал Макаров!

Очень благодарен Вам за Ваше любезное письмо и за весьма ценную работу «О некоторых проблемах океанографии», которую я прочел с большим интересом.

Я с нетерпением жду Вашу важную книгу «Витязь» и Тихий океан», которую мне не удалось здесь достать и которую Вы любезно обещали выслать мне. Я высоко ценю Ваш талант и рад узнать, что книга написана на французском и русском языках.

Научные результаты моей экспедиции еще не опубликованы, но первые части находятся в печати, и я обязательно вышлю их Вам, как только они выйдут в свет.

Сейчас я могу Вам выслать лишь предварительный отчет о результатах, опубликованный в «Географическом журнале». Я также высылаю Вам мой доклад о плане моей экспедиции, который я прочел в Географическом обществе перед отъездом, так как я не помню, высылали ли я его Вам прежде.

Хотя, возможно, для Вас это не представляет большого интереса, так как я боюсь, что Вас не очень интересует немецкий язык, я посылаю Вам экземпляр отредактированного немецкого издания моей книги, которое является лучшим из иностранных изданий и содержит научное приложение, в том числе о температуре, глубинах и т. д.

В настоящее время я работаю с данными о температуре и солености морской воды в бассейне Северного Ледовитого океана, но, к сожалению, работа продвинулась не так уж далеко, чтобы я мог выслать Вам какой-либо результат, который, однако, мог быть интересным для Вашей экспедиции на «Ермаке», так как гидрографические условия бассейна Северного Ледовитого океана действительно представляются очень интересными, и я уверен, что Вам удастся значительно расширить наши знания во время экспедиции на «Ермаке» и решить проблему циркуляции вод, которую, как мне кажется, я начинаю в общих чертах понимать.

Вся глубина полярного бассейна от 200 м до дна заполнена водой Гольфстрима с температурой от $+1^{\circ}$ до $0,9^{\circ}\text{C}$ и соленостью выше 35‰.

Важно осуществить новые исследования более точными методами. Я разработал, на мой взгляд, более удобный новый метод определения солености воды с большей точностью, который превосходит общ-

ный гидрометр и который может быть назван: тонущий гидрометр...

Вы не пробовали использовать герметически закупоренную бутылку Петтерсона, наполняемую водой? Она очень удобна и дает очень точную температуру (с точностью до $0,01^{\circ}\text{C}$) до глубин 300 и 400 м в Северном море, и лишь для больших глубин следует использовать небольшие поправки на охлаждение воды, чтобы привести показания к абсолютной температуре. Было бы очень интересно посмотреть, существуют ли аналогичные гидрографические условия на глубинах Карского моря по сравнению с полярным бассейном.

Я сердечно поздравляю Вас с экспедицией на «Ермаке», которая, как я понял из печати, должна быть весьма успешной, и искренне ожидаю, когда Вы отправитесь в неизвестные районы Полярного моря.

Бог мой, какая возможность осуществить океанографические исследования. Я почти завидую Вам.

Собираетесь ли Вы отправиться на северо-запад от Шпицбергена? Я полагаю, самая важная работа будет там, как говорит мне мой опыт исследователя. Извините за такое длинное письмо, так как я знаю, что Вы сейчас очень заняты. Моя жена и я передаем Вам и госпоже Макаровой наши теплые пожелания. Самые наилучшие пожелания Вашей экспедиции на «Ермаке».

С уважением

Ф. Нансен».

Как мы видим, главная тема переписки Нансена и Макарова — это проблемы океанографии Северного Ледовитого океана и пути дальнейшего развития научных исследований в Арктике.

При создании монографического исследования по океанографии Северного полярного бассейна Нансен неоднократно обращается к труду Макарова «Витязь» и Тихий океан», из которого он получил исчерпывающее представление о методах и приемах, применяемых русским адмиралом в его научных работах. Особую ценность для Нансена имели данные Макарова о гидрологических условиях Берингова моря и Берингова пролива и высказываемые им предположения о поступле-

К ПОЛЮСУ НА АТОМОХОДЕ

17 августа 1977 года впервые за всю историю мореплавания корабль — советский атомный ледокол «Арктика» — преодолел мощный ледовый покров Центрального полярного бассейна и достиг географической точки Северного полюса.

Это стало большой победой советской науки и сви-

детельством технической мощи и совершенства советского кораблестроения, опыта, мастерства и мужества экипажа атомохода.

«Арктика» под командованием капитана Юрия Сергеевича Кучиева вышла из Мурманска 9 августа, обогнула северным путем Новую Землю и от моря Лаптевых направилась вдоль меридиана прямо к полюсу. Так исполнилась вековая мечта многих поколений моряков и полярных исследователей.

Но главное в этом плавании заключалось не только в том, чтобы достичь полюса на корабле. Это было научно-практическое экспериментальное плавание. В сложных условиях проверялись ледовые качества атомохода, его установки. Осваивалась одна из новых перспективных судоходных трасс в Ледовитом океане, что очень важно сейчас, когда из года в год растет количество грузов, перевозимых северными морскими путями.

нии тихоокеанских вод в Северный Ледовитый океан и их влиянии на формирование в нем гидрологических условий.

Нансен изучил работы Макарова «Об испытаниях ареометров на корвете «Витязь» и «Об измерении удельного веса воды», на которые он потом неоднократно ссылался в своих записках «О гидрометрах и поверхностном натяжении жидкостей». Эти записки были опубликованы отдельной книгой, а затем включены в состав третьего тома «Научных результатов Норвежской северной полярной экспедиции 1893—1896 гг.». Экземпляр этого труда с надписью: «Адмиралу Макарову с наилучшими пожеланиями от Фритьофа Нансена» хранится в Центральном государственном архиве Военно-Морского Флота. Там же были найдены и публикуемые здесь впервые письма Нансена к Макарову.

Летом 1899 года Нансен с интересом следил за пробным плаванием адмирала Макарова на ледоколе «Ермак» к северо-западу от Шпицбергена. Макаров прислал Нансену по его просьбе результаты своих океанографических наблюдений, и в частности данные о глубинах, ряды температур и солености морской воды. Они, по словам Нансена, представляли «огромное значение» для сравнения результатов измерений с борта «Ермака» с материалами, добытыми во время дрейфа «Фрама».

К наблюдениям Макарова в Гренландском море Нансен обращался неоднократно, в том числе в монографии, посвященной Шпицбергену.

В сентябре 1899 года Нансен надеялся встретиться с Макаровым на международном конгрессе в Берлине, но адмирал не смог туда приехать и послал Нансену диапозитивы, на которых была запечатлена работа «Ермака» во льдах. В том же письме Макаров просил Нансена сообщить его мнение об издателе Брокгаузе, который собирался переводить книгу адмирала на немецкий язык и с которым у норвежского ученого были давние деловые связи.

«Мой дорогой адмирал Макаров! — писал Нансен 28 октября 1899 года. — Сердечно благодарю за то, что Вы любезно прислали мне прекрасные диапозитивы. Они великолепно дошли. Я использовал их в конце моей лекции в обществе Ураниа об экспедициях к Северному полюсу в девятнадцатом столетии.

Я вообще весьма удовлетворен Брокгаузом, как издателем. Я продал свою книгу «В ночи и льдах» (к сожалению, сразу) за 70 тыс. марок раз и навсегда, что является очень удобным способом, так как освобождает Вас от дальнейших забот. Однако, с финансовой точки зрения, это ошибка. Я думаю, Брокгауз уже многократно выручил эту сумму за мою книгу. Но как говорил, я был весьма удовлетворен издателем...

Мне было очень радостно узнать, что Вы собираетесь писать книгу. Жду ее с большим нетерпением...

Желаю Вам всяческих успехов во всем.

Искренне Ваш
Фритьоф Нансен».

Особенно часто Нансен и Макаров обменивались письмами в 1901 году. В апреле этого года вышла книга «Ермак» во льдах», которую Макаров вскоре отправил Нансену, выражая надежду, что он по крайней мере поймет рисунки и подписи под графиками. Макаров 4 мая сообщил, что собирается в полярную экспедицию на своем ледоколе, но пока еще не уверен, что ему дадут разрешение. Если его хлопоты увенчаются успехом, то он отправится к северо-западным берегам Новой Земли. В случае благоприятной ледовой обстановки постарается обогнуть северную оконечность этого острова, пробиться к устью Енисея и создать в порту Диксона продовольственное депо для экспедиции Э. В. Толля, зазимовавшей на яхте «Заря» у северных берегов Таймыра. На обратном пути, сообщал Макаров Нансену, он надеется пройти с западной стороны Земли Франца-Иосифа, чтобы выяснить, существует ли Земля Джиллиса. Если запасы угля будут значительны, а состояние льдов и погоды благоприятным, то, возможно, он попытается проникнуть далее к северу.

Нансен 14 мая вместе с письмом, которое не удалось разыскать в архиве, послал несколько книг. Они благополучно дошли до Макарова, и он «читал их при любой возможности». Судя по ответу Макарова, Нансен очень заинтересовался предстоящим плаванием «Ермака» и программой его океанографических наблюдений, для которых предлагал сконструированные им приборы.

Макаров попросил Нансена выделить ему два батометра, полдюжины глубоководных термометров и несколько дюжины бутылок для отбора воды, а также прислать инструкцию, «где и на какой глубине его производить». Макаров подчеркивал, что он во время плавания с удовольствием выполнит просьбу Нансена и отправит ему пробы из первого же порта, в который зайдет. Макаров при этом добавлял, что он оплатит все расходы по приобретению приборов и их транспортировке. И еще напоминал, чтобы Нансен не забыл выслать резиновые пробки для бутылок.

Нансен выполнил все просьбы Макарова.

«Дорогой адмирал Макаров! — писал он 15 июня 1901 года из Готтхоба. — Я сразу же устроил так, что около 50 бутылок изпод зельтерской воды, снабженных резиновыми пробками и хорошо промытые дистиллированной водой, будут отправлены Вам в Тромсе (к русскому консулу). Я боюсь, однако, что теперь окажется трудным достать батометры и термометры для Вас, так как времени слишком мало, а у меня нет здесь ни одного батометра, так как я отправил последний Британской антарктической экспедиции. Я, однако, написал владельцам крупной фирмы «Эрикссон и компания» в Стокгольме и просил их постараться все это устроить. Если бы у Вас нашелся час времени чтобы зайти туда во время Вашего пребывания в Стокгольме, это было бы очень хорошо (это крупная

телефонная фирма, Вам сообщает адрес в любом отеле).

Я считал бы, что было бы чрезвычайно интересно получить образцы воды из Карского моря и из моря к северу от Новой Земли, а именно с 20, 50, 100, 200, 300, 400 метров или такое количество проб, какое позволит имеющееся количество бутылок. Но было бы особенно интересно достать образцы из северного полярного бассейна, если Вам удастся побывать к северу от подводного хребта или плато, которое, как я полагаю, соединяет Сибирь с Землей Франца-Иосифа и Шпицбергом.

Я очень сожалею, что буду лишен возможности приехать и проводить Вас — у меня совершенно нет свободного времени. Я желаю Вам успешного и приятного во всех отношениях путешествия и надеюсь, что Вы достигнете хороших результатов.

Примите уверения в моей искренней преданности.

Ваш Фритьоф Нансен.

Моя жена шлет Вам большой привет и наилучшие пожелания».

Летом 1901 года, добираясь из Кронштадта до «Ермака», который ждал его в Тромсе, Макаров посетил Стокгольм. Здесь его встретил известный полярный исследователь Нильс Адольф Эрик Норденшельд, помог связаться с фирмой «Эриксон» и забрать океанографические приборы. Из Тромсе Макаров отправился на «Ермаке» к северо-западным берегам Новой Земли. Здесь ледокол был зажат льдами. Ледовый плен длился до 24 июля (5 августа). Затем экспедиция совершила два похода к Земле Франца-Иосифа, и 20 августа (2 сентября) возвратилась в Тромсе. Спу-

стя два дня Макаров послал Нансену 48 бутылок с пробами воды.

«В связи с тем, — писал он, — что Вас интересует гидрология Арктики, я посылаю Вам одновременно рукописный экземпляр раздела, посвященного исследованию моря между Новой Землей и Землей Франца-Иосифа». В этом письме к Нансену, отправленном из Тромсе 22 августа (4 сентября) 1901 года, Макаров рассказал об особенностях выполненных работ и дал полный список проб воды, взятых с борта ледокола «Ермак». При этом сообщались номер станции, глубина в метрах, время по новому стилю, координаты, глубина горизонта, с которого бралась вода, температура воды на месте, «номер бутылки д-ра Нансена», «номер бутылки адмирала Макарова».

Нансен обработал присланные ему пробы. Когда Макаров и Нансен сравнили материалы обработки, то выяснилось, что их выводы мало чем отличаются друг от друга. Это известие доставило огромное удовлетворение им обоим.

Обмен идеями между Нансеном и Макаровым, их взаимопомощь в организации наблюдений безусловно помогли развитию научных представлений о гидрологическом режиме полярных морей.

Каждый из двух ученых шел своим путем. Нансен придавал исключительное значение использованию дрейфующих судов для изучения околполюсной области Северного Ледовитого океана. Макаров был сторонником активного метода, сторонником использования достижений техники и создания мощных, способных бороться со льдом линейных судов. Оба эти направления великолепно сосуществуют вот уже около ста лет, каждое из них и сегодня обогащает наши знания об Арктике.

Н О В Ы Е К Н И Г И

Сребродольский Б. И. **Коралл**. М. Наука, 1986. 136 с., илл. (Серия «Человек и окружающая среда»). 70 000 экз. 50 к.

Кораллы, или коралловые полипы, — общее название большой группы придонных морских беспозвоночных организмов. Это уникальные сообщества животных, поражающих богатством форм и грандиозностью своих построек. Первые кораллы появились на нашей планете 400 млн. лет назад. Большой Барьерный риф — самое крупное коралловое образование на планете — крошечные полипы строили около миллиона лет.

Книга отражает современное состояние знаний о кораллах и слагаемых ими рифах.

Царфис П. Г. **География природных лечебных богатств СССР**. (Курортологические аспекты). М. Мысль, 1986. 237 с., илл. 50 000 экз. 1 р. 50 к.

На территории СССР, занимающей 1/6 мирового континента, имеются почти все типы климата земного шара. Изучение особенностей климата необходимо для того, чтобы разумно пользоваться природными лечебными богатствами.

В книге дана краткая характеристика различных курортных зон СССР.

Гайс И. А. **Учитесь ходить быстро**. М. Физкультура и спорт, 1986. 110 с. илл. 50 000 экз. 40 к.

Ходьба — наиболее простое и доступ-

ное из всех известных человеку упражнений, но и она требует серьезного отношения. Эффективна лишь многолетняя тренировка с постепенным повышением нагрузки.

Тренер сборной команды СССР, кандидат педагогических наук И. А. Гайс предлагает методику быстрой и красивой ходьбы, которую можно использовать в повседневной жизни.

Залесский М. З., Рейзер Л. Ю. **Путешествие в Страну бега**. М. Физкультура и спорт, 1986. 96 с., илл. 50 000 экз. 35 к.

Отец медицины Гиппократ при многих недугах вместо лекарств рекомендовал бег. Важно было бегать быстро и на большие расстояния. Этому обучались с детства.

Бег должен стать спутником жизни каждого из ребят, считают авторы книги. В книге даны соответствующие рекомендации.

Моуэт Ф. **Следы на снегу**. М. Мысль, 1986. 240 с., илл. 100 000 экз. 2 р.

На русский язык переведены шесть книг прогрессивного канадского писателя-натуралиста Ф. Моуэта («Люди Оленьего края», «Отчаявшийся народ», «Не кричи, волки!», «Кит на закланье» и др.).

Новеллы, вошедшие в новую книгу, рассказывают о давнем и недавнем прошлом эскимосского народа. Моуэт опубликовал также дневники английского путешественника XVIII века Сэмюэла Хирна, составившего карту северо-запада Канады.

АПТЕКА ДЛЯ НАС

Доктор медицинских наук В. ПРОЗОРОВСКИЙ
и заведующая аптекой провизор Е. САФОНОВА
(г. Ленинград).

Переступая порог аптеки, большинство людей не совсем четко представляют себе, какую помощь они могут здесь получить. Довольно расплывчато, как правило, и знание о функциях этого важнейшего учреждения здравоохранения. Начнем с них.

В первую очередь аптека — это производство, где по индивидуальным заказам — рецептам изготавливаются лекарства. В некоторых аптеках готовятся (в ограниченных количествах) и стандартные препараты. Вместе с тем это и торговая организация, где продаются лекарственные препараты, предметы ухода за больными и некоторые товары санитарно-гигиенического назначения.

Аптека выполняет также заготовительные работы. Она организует сбор, первичную обработку, а иногда и фасовку лекарственного, чаще всего растительного сырья. Научно-просветительская работа состоит в распространении среди населения санитарно-гигиенических знаний, информа-

ции врачей о поступлении лекарств, об их свойствах и правилах отпуска.

Аптека организует доставку лекарств тяжелобольным и одиноким людям на дом, обратившимся с вопросом дает квалифицированную консультацию, а при необходимости оказывает первую доврачебную помощь. Для этого в каждой аптеке имеются наготове специально подобранные лечебные средства (болеутоляющие, противоядия, расширяющие сосуды сердца, устраняющие спазм бронхов, дезинфицирующие и др.). Если вдруг на улице вам станет плохо, то самое правильное — обратиться в ближайшую аптеку. Там и лекарство дадут и скорую помощь вызовут.

В течение всего рабочего дня один из руководителей аптеки выполняет функции дежурного администратора. Он дает разъяснения по поводу цен, сроков действия, правил приема и хранения лекарств, разрешает конфликты между посетителями и работниками аптеки. О местонахождении дежурного должна извещать табличка, вывешенная на видном месте.

Допустим, что вы пришли за лекарством, которое продается без рецепта. Надо сказать, что приказом

Министерства здравоохранения СССР № 175 от 25.02.82 г., № 1474 от 27.12.1984 г. определен точный список препаратов этой группы. В него входит 500 наименований, так что есть что выбрать. Кстати сказать, согласно мнению экспертов Всемирной организации здравоохранения, таким количеством лекарств можно оказать лечебную помощь 80 процентам больных.

Естественно, что все имеющиеся в продаже препараты, отпускаемые без рецепта, при самом большом старании на витринах выставлены быть не могут, хотя, конечно, работники аптеки к этому стремятся. Реклама лекарств в обязанности аптек не входит, но обычно препараты раскладываются таким образом, чтобы в них можно было легко ориентироваться по группам: «сердечные», «желудочные», «витамины» и т. д. Имеются описания новых препаратов, указания о свойствах и применении лекарственных трав. Не найдя на витрине нужного вам лекарства, спросите о нем у фармацевта в отделе безрецептурного отпуска, где они и продаются.

Теперь рассмотрим другой вариант — вы идете в аптеку с рецептом. Сам вид этого документа и всякого рода надписи на нем имеют существенное значение. В настоящее время используются три формы рецептурных бланков: № 1 — общий для прописывания лекарств, отпускаемых за полную стоимость; № 2 — льготный для прописывания лекарственных средств, отпускаемых бесплатно или со скидкой; № 3 — специальный для прописывания лекарств, подлежащих особому учету. Это бланк розового цвета, и хранится он по строгим правилам. Лекарства по нему продаются только в том городе, в котором они выписаны. Срок годности рецепта на розовом бланке — 5 дней.

Первый приказ Народно-го комиссариата здравоохранения СССР о бесплат-

● ВАШЕ ЗДОРОВЬЕ

Это обязан знать каждый

ном отпуске лекарств для больных сахарным диабетом был издан 25 октября 1943 года — самая лихая пора войны! Не так давно установлены льготы для участников Великой Отечественной войны. В настоящее время правом бесплатного получения лекарств пользуются больные с онкологическими и гематологическими заболеваниями, системными хроническими инфекционными болезнями (туберкулез, дизентерия и т. п.), некоторыми эндокринными расстройствами, больные, перенесшие операции на сердце, страдающие болезнями обмена (фенилкетонурия, порфирия и т. п.), психическими заболеваниями (шизофрения, эпилепсия, некоторые другие), лица после операции пересадки почки. Здесь перечислены только группы болезней, а не сами болезни, поскольку в противном случае статья превратилась бы в справочник. Но это только начало. Правом на бесплатное получение лекарств пользуются все дети в течение первого года жизни, все инвалиды Отечественной войны, а также коренное население Крайнего Севера (чукотского, корякского, ямало-немецкого и ханты-мансийского автономных округов и др.).

Лекарства с оплатой всего 20 процентов стоимости получают персональные пенсионеры как союзного, так и местного значения. Участники Великой Отечественной войны оплачивают 50 процентов стоимости лекарства, приобретаемого по рецепту. Для осуществления этих льгот отпускаются специальные средства, которые запрещено использовать для других нужд здравоохранения.

На любом рецепте врач может сделать указание провизору на необходимость срочного или немедленного изготовления и отпуска лекарств. Имея рецепт с такой пометкой, вы должны об этом сказать провизору, принимающему заказ. Вас обслужат вне очереди, и лекарства, как и указано, будут изготовлены тотчас.

Специальные рецепты на бланках №№ 2 и 3 остаются в аптеке во всех случаях. Общий рецепт на бланке № 1 остается в аптеке лишь при том условии, что на нем выписаны лекарства, повторное применение которых нежелательно или даже опасно. Решением местных органов здравоохранения в некоторых случаях изымаются рецепты на дефицитные препараты.

Большинство рецептов возвращается больному без всяких пометок. Это рецепты на неэффективные препараты, безопасные для повторного приема. Срок их годности обычно составляет 2 месяца. При необходимости повторного приобретения лекарства на том же рецепте врач может сделать надпись «Повторить» (по-латыни, конечно), снова расписавшись. Это упрощает процедуру, поэтому, отправляясь к врачу, нужно брать с собой выписанные им ранее рецепты.

Если рецепт просрочен, то он изымается. Возможна и такая ситуация, когда лекарство неэффективное, но повторный его отпуск без указания врача запрещен. В этом случае рецепт возвращается, но на нем ставится штамп «лекарство выдано». Такой штамп ставится и в том случае, если на рецептурном бланке прописано два лекарства, а аптека отпустила только одно.

К сожалению, в аптеках нет того, что в магазинах называется «обязательным ассортиментом», поэтому больные иногда вынуждены бегать в поисках самых что ни на есть расхожих лекарств. Это, конечно, недопустимо. За снабжение населения медикаментами отвечают Главное аптечное управление при Министерстве здравоохранения СССР, также республиканские, областные, городские аптечные управления. С них и спрос.

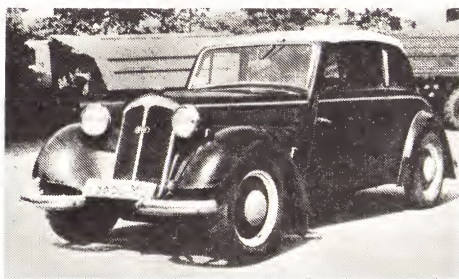
Естественно, что если речь идет о препаратах, применяемых редко, новейших, выпуск которых только налаживается, или импортных, закупаемых в ограниченном количестве, то предоставить их сразу каж-

дому нуждающемуся невозможно. Лекарство приходится искать, что требует времени, иногда немало. Но срок действия рецепта ограничен. Чтобы не получилось так, что поиски закончатся изъятием просроченного рецепта, а лекарства так и не будет, приняты следующие меры. В первой же аптеке одновременно с отказом вам обязаны сообщить адрес или телефон справочного бюро, в котором можно узнать, где нужное лекарство имеется. Если и там вы встретили отказ, то срок годности рецепта продлевается. При этом вас должны поставить на учет и о поступлении препарата сообщить открыткой или по телефону.

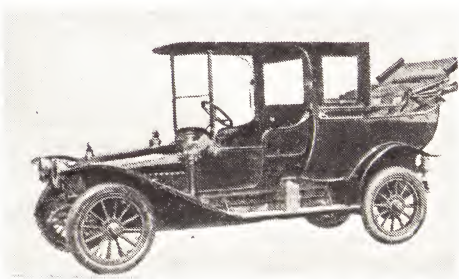
Лекарства, изготавливаемые в аптеке по врачебной прописи (порошки, микстуры, капли, мази и т. п.), а также выпускаемые фабриками розсыпью (обычно растворы витаминов в ампулах), не только помещаются в соответствующую посуду и упаковку: бутылки, флаконы, коробки, пакеты, — но и снабжаются этикетками. Чтобы лекарства при домашнем хранении не путались, все препараты для внутреннего применения отпускаются с этикетками зеленого цвета, наружного — желтого, оранжевого или красного, для инъекций — голубого.

И еще. Не посылайте за лекарством детей. Заказ от них примут, но лекарство детям не выдается. Если так случится, что пойти в аптеку некому, то можно договориться о доставке лекарства на дом, особенно если речь идет об одиноком тяжело больном или инвалиде войны. О необходимости доставки врач должен сделать пометку в рецепте.

Как и все учреждения, аптека имеет свои правила, их нужно знать — так будет удобней и вам, и тем, кто вас обслуживает. Но все же главное, что нужно помнить, переступая порог аптеки, — это то, что здесь вас встретят квалифицированные медицинские работники, фармацевты и провизоры, основная забота которых состоит в обеспечении здоровья населения.



«РУССО-БАЛТ-С24-35» (Россия, 1912). Автомобиль со стальной лонжеронной рамой и кузовом, имеющим деревянные каркас и обшивку. Защита кузова от атмосферных воздействий — несколько слоев масляной краски и органического лака. Машина имела классическую компоновку: двигатель — впереди, ведущие колеса — задние. Рабочий объем двигателя — 4505 см³. Число цилиндров — 4. Мощность — 35 л. с. (26 кВт). Число мест — 6. Длина машины — 4,65 м. Масса в снаряженном состоянии — 2,1 т. Скорость — 70 км/ч.



ДКВ-Ф8 (Германия, 1939). Комбинированный кузов из дерева, фанеры, кожзаменителя, усиленный металлическими деталями. Защита от влаги — краска и пропитка деревянных деталей органическими веществами. Все нагрузки воспринимаются лонжеронной рамой. У машины передние ведущие колеса и двухтактный двигатель, расположенный поперек кузова. Рабочий объем двигателя — 689 см³. Число цилиндров — 2. Мощность — 20 л. с. (15 кВт). Число мест — 4. Длина машины — 4,0 м. Масса в снаряженном состоянии — 0,75 т. Скорость — 90 км/ч.



Сегодня «вечный» или, во всяком случае, долговечный кузов — мечта каждого автомобилиста. У современного легкового автомобиля в подавляющем большинстве случаев несущий кузов. Он служит не только для размещения пассажиров или груза, но также является элементом, который связывает в единое целое все узлы и агрегаты машины. И поэтому он испытывает нагрузки не только от массы пассажиров и груза, но и от всех рабочих узлов, воспринимает передаваемые подвеской колес дорожные толчки, а также тяговые и тормозные усилия. Они расшатывают и деформируют его, помогая коррозии разрушить самую дорогостоящую часть автомобиля.

Масса современного несущего кузова (в сборе с дверьми, стеклами, обивкой, сиденьями, оборудованием) составляет от 48,5 до 54,5 процента массы всей машины. Соответственно массе материалов и трудоемкости изготовления на кузов приходится половина стоимости автомобиля. Поэтому одной из важнейших задач конструкторов всегда была и есть задача обеспечения высокой долговечности кузова.

До середины 30-х годов подавляющее большинство легковых моделей имели отдельные раму и кузов. Значительную часть нагрузок у этих конструкций воспринимала рама, но это не означало, что срок службы автомобиля был большим. Первоначально — до середины 20-х годов — основным материалом в автомобилестроении было дерево — брусья, доски, фанера, преимущественно из дуба и березы, реже из клена и ясеня. Наружные поверхности деревянной обшивки, наиболее подверженные воздействию сырости и непогоды, грунтовали, шпаклевали, покрывали несколькими слоями масляной краски, лака. Их последовательно и подолгу полировали, сушили, получая в конечном счете своеобразный слоистый пластик — композицию из дерева и органических смол. Они неплохо противостояли влаге, но были дороги и трудоемки в изготовлении. Рост масштабов производства автомобилей, переход на конвейерный их выпуск заставили искать новые материалы.

Наружные панели кузовов стали штамповать из листовой стали. Это дешевый процесс с малой затратой времени на изготовление каждой детали. Но стальные па-

«МАРКОС-1600-ГТ» (Англия, 1964). Функции рамы у этой модели выполняет несущий кузов, основные силовые элементы которого — панели, переборки, брусья — выполнены из фанеры и дерева, пропитанных синтетическими смолами. Легкая по весу, но трудоемкая конструкция, пригодна лишь для мелкосерийного производства. Двигатель расположен впереди, ведущие колеса — задние. Рабочий объем двигателя — 1599 см³. Число цилиндров — 4. Мощность — 101 л. с. (74 кВт). Число мест — 2. Длина машины — 4,06 м. Масса в снаряженном состоянии — 0,74 т. Скорость — 190 км/ч.

ЮЩИЙ КУЗОВ?

нели, которыми обшивали деревянный каркас, корродировали, а высокий темп конвейера не оставлял времени на длительную сушку масляной краски. Поэтому пионер конвейерного производства Г. Форд остановился на горячем (при температуре 200 градусов Цельсия) эмалировании. Кузова его машины модели «Т» (1908—1927 гг.) хорошо были защищены против ржавления эмалью, но, увы, они всегда были черными. Покрывать же большую поверхность металла цветной эмалью, да еще по 500 кузовов в сутки для Форда представлялось очень дорого.

Конкурент Форда, корпорация «Дженерал Моторс», в 1923 году совместно с химическим концерном «Дюпон» разработала быстросохнущую нитроцеллюлозную краску. Ее нанесение пневмораспылителями оказалось дешевле эмалирования. Первой цельнометаллические кузова начала изготавливать в 1912 году для своих машин английская фирма БСА. Промышленную технологию для массового производства — холодную штамповку панелей из тонкого стального листа и точечную электросварку — в двадцатые годы разработал американец Э. Бадд. Первыми ее стали применять: в США завод «Додж» (с 1923 года), а в Европе завод «Ситроен» (с 1924 года).

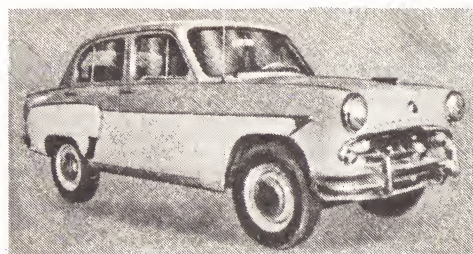
Легкие и прочные стальные кузова, к сожалению, довольно быстро корродировали. Пришлось защищать их. Чтобы защитное покрытие из краски не отслаивалось, поверхность стальных панелей тщательно обезжировали и обрабатывали раствором фосфорнокислых солей (фосфатирование, или бондеризация). Их соединения образовывали на поверхности прочную защитную пленку толщиной около 3 микрон, которая, имея микрошероховатости, хорошо сцеплялась со слоем наносимого на нее грунта.

Однако парк автомобилей на земле быстро рос, машины эксплуатировались большей частью постоянно и их годовые пробеги достигали 8—13 тысяч километров. Это означало и повышенное воздействие на защитные покрытия кузовов. Поэтому пришлось искать новые способы нанесения краски и грунта. С 1964 года на заводах Форда кузовные панели автомобилей «Тандерберд» и «Линкольн» окрашивались

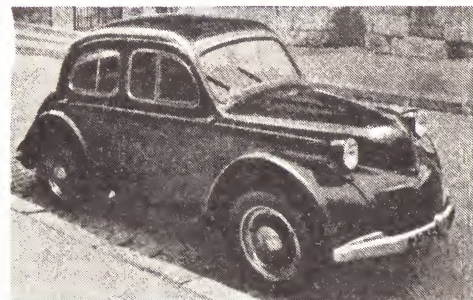
«ПАНАР-ДИНА-110» (Франция, 1946). Первая серийная модель с кузовом, сваренным из панелей, отштампованных из алюминиевого листа. Этот материал при массовом производстве требовал высокой культуры точечной и шовой электросварки, очень тщательной подготовки к окраске. При переходе на новую модель завод отказался от алюминиевого кузова в пользу стального. У машины передние ведущие колеса и воздушное охлаждение двигателя. Рабочий объем — 610 см³. Число цилиндров — 2. Мощность — 25 л. с. (18 кВт). Число мест — 4. Длина — 3,58 м. Масса в снаряженном состоянии — 2,55 т. Скорость — 100 км/ч.

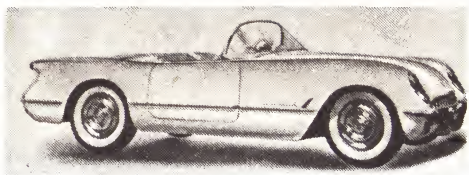


«СИТРОЕН-Б10» (Франция, 1924). Цельнометаллический кузов по патентам американской фирмы «Бадд» одним из первых стал выпускаться для своих автомобилей завод «Ситроен». Такой кузов наиболее подходил для технологии массового производства и при хорошем лакокрасочном покрытии был достаточно стойким против коррозии. У представленной модели двигатель расположен впереди, ведущие колеса — задние. Рабочий объем двигателя — 1452 см³. Число цилиндров — 4. Мощность — 20 л. с. (15 кВт). Число мест — 4. Длина машины — 4,0 м. Масса в снаряженном состоянии — 1,0 т. Скорость — 70 км/ч.

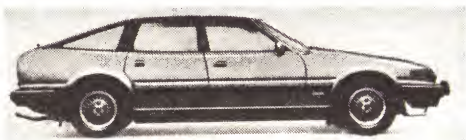


«МОСКВИЧ-407» (СССР, 1958). Образец автомобиля с цельнометаллическим несущим кузовом, у которого защитное покрытие состояло из пленки фосфатных соединений, слоев грунта и краски. Достаточная толщина (0,8—1,1 мм) стального листа для основных несущих панелей обеспечивала высокую долговечность кузова. Машина имела классическую компоновку. Рабочий объем двигателя — 1358 см³. Число цилиндров — 4. Мощность — 45 л. с. (33 кВт). Число мест — 4. Длина машины — 4,06 м. Масса в снаряженном состоянии — 0,99 т. Скорость — 115 км/ч. Время разгона до 80 км/ч — 24 с.

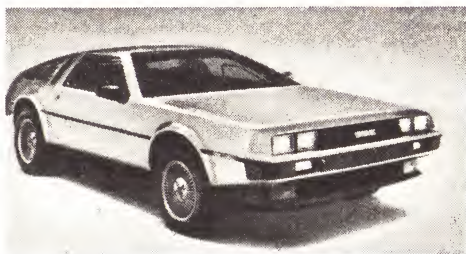




«ШЕВРОЛЕ-КОРВЕТТ» (США, 1953). Спортивный автомобиль серийного производства с кузовом из стеклопластика — первый случай применения такого материала в широких масштабах для автомобильных кузовов. Все нагрузки воспринимаются лонжеронной рамой, на которую монтируется кузов. Двигатель расположен впереди, ведущие колеса — задние. Рабочий объем двигателя — 3558 см³. Число цилиндров — 6. Мощность — 152 л. с. (112 кВт). Число мест — 2. Длина машины — 4,25 м. Масса в снаряженном состоянии — 1,5 т. Скорость — 165 км/ч.



«РОВЕР-3500» (Англия, 1976). Легковой автомобиль с несущим кузовом, сваренным из стальных панелей. Для защиты кузова от коррозии сварные швы покрыты влаго-непроницаемой мастикой. Для устранения конденсата влаги пороги кузова сделаны вентилируемыми. Рабочий объем двигателя — 3532 см³. Число цилиндров — 8. Мощность — 157 л. с. (116 кВт). Число мест — 5. Длина машины — 4,7 м. Масса в снаряженном состоянии — 1,36 т. Скорость — 203 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 8,6 с.



«ДЕ-ЛОРИН-ДМК-12» (Англия, 1980). Спортивный автомобиль с несущим кузовом. Его наружные панели — из нержавеющей стали и не окрашиваются. Для несущего каркаса использованы панели из стеклопластика. Силовой агрегат машины расположен сзади. Рабочий объем двигателя — 2849 см³. Число цилиндров — 6. Мощность — 137 л. с. (101 кВт). Число мест — 2. Длина машины — 4,26 м. Масса в снаряженном состоянии — 1,24 т. Скорость — 209 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 8,5 с.

в электростатическом поле. Другие предприятия внедрили у себя грунтовку и окраску методом электрофореза (электролитического осаждения). Все они обеспечивали улучшенные сцепления грунта и краски с кузовом. Наконец, совсем недавно, лет десять назад, вошел в обиход катафорез — разновидность электрофореза, создающая повышенную плотность защитного слоя.

И все же коррозия наступала. Во многих странах зимой заснеженные и заледенелые дороги посыпают солью. Например, в зиму 1980—1981 гг. в ФРГ дорожные службы израсходовали 2,5 миллиона тонн поваренной соли. Снежно-соляная смесь, попадая на металлические детали кузова, ускоряет их ржавление и разрушение.

Может быть, полезно покрыть весь кузов тонким слоем олова или другого металла, не подверженного коррозии? Автомобилисты со стажем до сих пор с удовольствием рассказывают легенды о том, что на старых автомобилях все кузова были лужеными. Сладкое заблуждение! Ремонтируя кузова «Побед» или первых «Москвичей», они встречали следы оплавки оловом больших участков деталей, где после штамповки оставались морщины и другие дефекты. Теперь и качество штамповки стало выше, и вместо оловянистого сплава применяют пластик.

И все же сама идея покрыть стальной лист защитным слоем была плодотворной. В начале 70-х годов металлургическая промышленность освоила технологию изготовления стального листа с тонким цинковым покрытием равномерной толщины. Правда, сварка панелей из такого листа представляла определенные трудности. И все же в 1975 году в ФРГ автомобильная фирма «Порше» и металлургическая «Тиссен» разработали процесс двустороннего горячего цинкования стального листа и его сварки. На свои модели с кузовами из такой стали «Порше» начал давать 10-летнюю гарантию против следов ржавчины, а завод «Ауди» с 1986 года 6-летнюю.

Все эти ухищрения были, однако, направлены на защиту стального кузова от ржавления. А может быть, делать кузова из других материалов? Таких попыток было множество. Не будем рассматривать экспериментальные конструкции, обратим свое внимание на серийные модели.

Может быть, вернуться к дереву? До второй мировой войны немецкий завод ДКВ успешно делал кузова малолитражек (правда, не несущие!) из фанеры и деревянных брусьев. Чтобы они не гнили, не рассыхались и не впитывали влагу, их пропитывали органическими материалами. Но сам процесс изготовления деревянных деталей был трудоемок, плохо механизировался. Тем не менее в 60-е годы английский завод «Маркос» начал мелкосерийное производство спортивных машин с несущими кузовами из дерева. Для них был использован опыт изготовления авиационных фюзеляжей, где основным строительным материалом был деревопластик — фанера, пропитанная синтетическими смолами.

Чуть раньше деревопластика вошел в

обиход стеклопластик. Из него, начиная с 1953 года, когда было освоено серийное производство спортивных машин «Шевроле-корветт», многие фирмы стали изготавливать кузова как не несущие, так и несущие. Начались поиски других пластмассовых композиций.

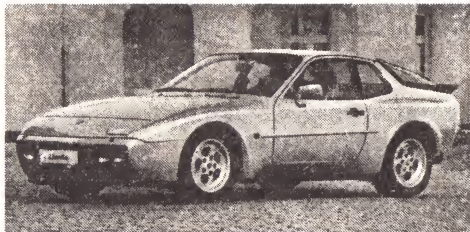
Кузова из пластмассы не боялись коррозии, были несложны в ремонте, но технология их формования не позволяла наладить массовый выпуск. Потребовались десятилетия, чтобы разработать быстро полимеризующиеся синтетические смолы, найти новые методы формования пластмассовых панелей, получить составы с высокими прочностными характеристиками. И пока шла эта кропотливая работа, постепенно расширявшая возможности выпуска пластмассовых кузовов, шел поиск новых материалов.

Алюминий давно применялся для кузовов спортивных и гоночных машин, где решающее значение имела легкость конструкции. Первым наладил серийный выпуск кузовов, сваренных из алюминиевых панелей, французский завод «Панар». Но в условиях массового производства очень трудным оказалось обеспечить надежную точечную и шовную электросварку стыков панелей. Точный контроль за величиной сварочного тока, химическим составом идущего на кузовные панели алюминиевого сплава, качеством электродов непомерно увеличивал трудоемкость и удорожал процесс сборки кузовов...

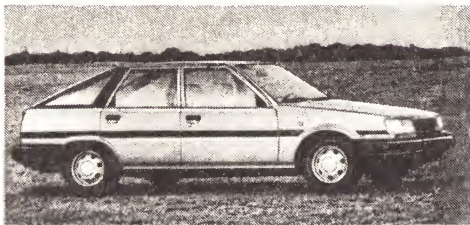
Нержавеющая сталь. Пробовали и этот материал. Из него в тридцатые годы опытные образцы автомобильных кузовов изготовил «Форд». «Нержавейка» плохо сваривалась, тяжело формовалась на прессах. В дальнейшем многие фирмы пытались наладить производство аналогичных кузовов. Последний (и неудачный) опыт — английский спортивные машины «Де Лорин».

Итак, стальные штампованные панели по-прежнему образуют несущий кузов. Но подверженные воздействию коррозии его детали теперь делают из оцинкованной стали. Либо методом фирмы «Тиссен», либо по типу «цинкрометалл» — покрытие цинковым порошком на органической основе. Другие же детали фосфатируют, грунтуют электрофорезным методом, окрашивают в электростатическом поле. Пороги кузовов, где обычно конденсируется влага, делают вентилируемыми. Внутри передних крыльев монтируют пластмассовые вставки — своеобразные щитки на пути грязи, песка, снега. Сварные швы — а с них и начинается ржавление сварной конструкции — промазывают специальными мастиками. Наконец, покрывают наиболее подверженные коррозии детали полихлорвинилом или другими синтетическими материалами. Но пока несущие кузова из соображений дешевизны и технологичности при массовом производстве продолжают сваривать из стальных штампованных панелей. И, видимо, долго будут так делать, не скупясь, однако, на различные методы защиты от ржавчины.

Инженер Л. ШУГУРОВ.



«ПОРШЕ-944-ТУРБО» (ФРГ, 1985). Спортивный автомобиль с несущим стальным кузовом. Его панели покрыты с двух сторон пленкой из соединений цинка. Этот материал, из которого завод делает кузова автомобилей с 1975 года, позволил повысить до 10 лет гарантию на отсутствие следов коррозии на кузовных деталях. Рабочий объем двигателя — 2479 см³. Число цилиндров — 4. Мощность — 220 л. с. (162 кВт). Число мест — 2. Длина машины — 4,23 м. Масса в снаряженном состоянии — 1,28 т. Скорость — 245 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 6,3 с.



ТОЙОТА-КАРИНА-II (Япония, 1983). Модель массового производства с несущим стальным кузовом. Его наиболее подверженные коррозии элементы — передние и задние крылья, наружные панели дверей, ниши передних колес, пороги кузова — изготовлены из «цинкрометалла», стального листа, покрытого слоем цинкохроматного органического раствора. Ведущие колеса передние. Рабочий объем двигателя — 1587 см³. Число цилиндров — 4. Мощность — 84 л. с. (62 кВт). Число мест — 5. Длина машины — 4,35 м. Снаряженная масса — 0,99 т. Скорость — 170 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 12,9 с.



АУДИ-200 (ФРГ, 1986). Легковой автомобиль с несущим кузовом из стали с двухсторонним цинковым покрытием. Оно позволяет гарантировать для этой модели массового производства отсутствие следов коррозии в течение 6 лет. У машины — передние ведущие колеса. Рабочий объем двигателя — 2144 см³. Число цилиндров — 5. Мощность — 136 л. с. (100 кВт). Число мест — 5. Длина машины — 4,81 м. Масса в снаряженном состоянии — 1,26 т. Скорость — 195 км/ч.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

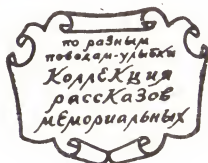
ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ (№ 10, 1986)

По горизонтали. 8. Дагер (французский художник и изобретатель, создавший первый практически пригодный способ фотографии — дагеротипию; представлен дагеротип А. Линкольна). 9. Валуи (гриб рода сыроежек). 10. Огудало (персонаж процитированной пьесы русского драматурга А. Островского «Бесприданница»). 11. Урга (название города Улан-Батора в русской литературе до 1924 года; на снимке — памятник Сухэ-Батору в Улан-Баторе). 13. Вискоза (промежуточный продукт в процессе производства целлофана, схема которого приведена). 14. Омар (морское беспозвоночное отряда десятиногих ракообразных). 18. Плашкоут (несамостоятельное грузовое судно с упрощенными обводами, используемое для перегрузочных работ на рейде или в качестве опоры наплавленного моста). 19. Анненков (русский график и живописец, автор приведенной иллюстрации к поэме А. Блока «Двенадцать»). 20. Эридан (созвездие, карта которого приведена). 21. Стропа (элемент парашюта, один из тросов, прикрепляемых к куполу и поддер-

живающих парашютиста). 24. Коллаген (белок, составляющий основу и обеспечивающий прочность кости, структура которой представлена схемой). 25. Телескоп (одна из пород аквариумной золотой рыбки). 27. Эссе (литературная форма, введенная в качестве самодовлеющего жанра М. Монтенем в его «Опытах», отрывок из которых приведен). 29. Маторин (фамилия главы династии литейщиков, двое из которых, Иван и Михаил, создали «Царь-колокол»; его снимок приведен). 30. Шпон (тонкий лист древесины, получаемый на лущильном станке; приведена схема процесса его получения). 34. Стереотип (копия печатной формы высокой печати, приведена схема его изготовления). 35. Карно (французский физик и инженер, введший в термодинамику понятие об изображенном на схеме обратимом круговом процессе, так называемом цикле Карно). 36. Орлан (хищная птица семейства ястребиных).

По вертикали. 1. Капор (женский головной убор). 8. Крот (млекопитающее отряда насекомоядных). 3. «Наутилус» (подводная лодка, место обитания капитана Немо, персонажа процитированного романа французского писателя Ж. Верна «Таинственный остров»). 4. Скачки (вид конного спор-

та). 5. Оползень (скользящее смещение масс горных пород вниз по склону под влиянием силы тяжести). 6. Увал (удлиненная возвышенность с плоской вершиной и пологими склонами). 7. Хурма (растение семейства эбеновых; приведен перечень субтропических и тропических растений). 12. Гладиолус (растение семейства ирисовых). 15. «Микроскоп» (процитированный рассказ советского писателя В. Шукшина). 16. Оксалат (соль щавелевой кислоты). 17. Рентген (внесистемная единица экспозиционной дозы рентгеновского или гамма-излучения, определение которой приведено). 22. Метатеза (взаимная перестановка звуков в словах). 23. Резистор (деталь радиосхемы, назначение которой оказывать определенное активное сопротивление электрическому току). 26. Модерн (архитектурный стиль, к которому принадлежит изображенный на снимке бывший особняк П. Рябушинского в Москве). 28. Сенат (верховный орган власти в Древнем Риме, где пал жертвой заговора изображенный на рисунке Гай Юлий Цезарь). 31. Откат (смещение назад ствола артиллерийского орудия при выстреле под действием отдачи). 32. Ясон (в греческой мифологии предводитель аргонавтов; приведено их изображение на античной вазе). 33. Спок (американский педиатр, автор процитированной книги «Ребенок и уход за ним»).



КОСТЮМ ДЛЯ КИНО

Известный английский физик У. Брэгг (1890—1971) как-то снимался в учебном фильме, демонстрируя эксперименты. Однажды выяснилось, что кадры, снимавшиеся

три месяца назад, не получились. Режиссер позвонил Брэггу, попросив его явиться в том же полосатом костюме, в котором он снимался раньше, чтобы переснять эпизод. Но оказалось, что этот костюм очень не нравился жене физика и она снесла его в лавку подержанной одежды. Режиссер пришел в ужас. Он потребовал вернуть костюм, во что бы то ни стало, иначе придется переснимать фильм.

С помощью служанки, которая знала все и всех в их поселке, Брэггу удалось узнать, что костюм купил житель соседнего поселка, но ему подошли только пиджак и жилет, а брюки он перепродал какому-то незнакомцу, которого и след простыл. Пришлось Брэггу попросить пиджак и жилет «напрокат» на несколько дней, и кадры пересняли так, чтобы ученый был виден только по пояс.

ПО ОДНОЙ ТАБЛЕТКЕ ТРИ РАЗА В ДЕНЬ

Год назад в системе Министерства здравоохранения СССР был создан Всесоюзный научно-исследовательский центр по медико-биологическим проблемам профилактики пьянства и алкоголизма. Работают в нем врачи и ученые разных специальностей: наркологи, психиатры, психологи, фармакологи, биохимики и т. д. И спектр проблем, решением которых занят Центр, широк: здесь изучаются биологические основы пристрастия к алкоголю и наркотикам, разрабатываются и совершенствуются методы лечения алкоголизма, ищутся способы ранней диагностики этого заболевания.

В предлагаемой читателям статье руководитель лаборатории токсикологии Всесоюзного научно-исследовательского центра по медико-биологическим проблемам профилактики пьянства и алкоголизма доктор медицинских наук А. Е. Успенский рассказывает о том, как алкоголь извращает действие лекарственных препаратов, к каким пагубным последствиям может привести сочетание спиртного и лекарств, которые предназначены избавить человека от страдания.

Доктор медицинских наук А. УСПЕНСКИЙ.

Кому из нас не приходилось слышать это напутствие врача и с надеждой спешить в аптеку, чтобы, предъявив сплошь заштампованный рецепт, получить именно то, что нужно для здоровья по одной таблетке три раза в день. Странное дело. Если врач будет рекомендовать прогулки перед сном или физзарядку по утрам, мы его вежливо слушаем и при всем том останемся недовольны, не унеся с собой заветные «по одной таблетке три раза в день».

Таков уж объективный закон нашего существования на конец двадцатого века. Лекарство! Даже «телец златой», что, как уверяют, «царит во всей вселенной», сегодня навряд ли осмелится конкурировать с новым кумиром. Разве не лекарства обеспечивают долгую жизнь больных сахарным диабетом и возвращают к полноценной жизни больных паркинсонизмом; разве не лекарства, обеспечивающие подготовку к операции и весь ход послеоперационного периода, позволяют современному хирургу осуществлять вмешательства, поражающие воображение. Лекарственные препараты по праву являются сильнейшим оружием современной медицины. Да, они могут многое, если... им не мешают.

Назначая лекарственное средство, врач не часто интересуется тем, что принято называть алкогольным анамнезом. Отчасти потому, что при непродолжительной беседе, где основное внимание уделено постановке диагноза и выбору оптимального лечения, могут показаться неуместными вопросы о том, как, сколько и когда пациент употребляет алкогольные напитки. И даже если эти вопросы задаются, то

непосредственная причина обращения к врачу кажется настолько серьезной, что «всякие там мелочи» могут вызвать удивление, а то и раздражение. Корректного ответа ждать не приходится.

Между тем это не мелочи, и вопросам взаимодействия лекарственных средств и этилового алкоголя современная фармакология уделяет самое пристальное внимание. Об этом и пойдет речь.

Примерно 10% от общего производства лекарств составляют так называемые психотропные средства, и среди них особенно широко применяются транквилизаторы. В основном их действие заключается в способности ослаблять состояние внутреннего напряжения и беспокойства, подавлять раздражительность (нередко немотивированную), вызывать ощущение расслабления и успокоения, а при приеме вечером они облегчают наступление сна. В настоящее время немного отыщется людей, которые бы не слышали об ответственном препарате феназепаме или таких зарубежных средствах, как диазепам (седуксен, реланиум), нитразепам (зюноктин), оксазепам (тазепам), и о других близких по действию лекарствах. Миллионам людей эти препараты облегчают адаптацию в стрессовых ситуациях, на которые столь щедро наша повседневность. Оказывая успокаивающее действие, транквилизаторы одновременно немного расслабляют скелетную мускулатуру, что чаще всего не замечается принимающим и не мешает исполнению привычных обязанностей. К сожалению, этот эффект транквилизаторов, продолжая оставаться неощущаемым, резко усиливается под влиянием алкоголя. Прием даже самой

незначительной дозы алкоголя на фоне транквилизаторов может настолько ухудшить психомоторные реакции, что в ситуациях, требующих повышенного внимания и быстрого принятия решения (хотя бы при переходе улицы), последнее оказывается невозможным со всеми вытекающими последствиями. Особенно неблагоприятно в этом отношении сочетание алкоголя и транквилизаторов, обладающих длительным действием (феназепам, диазепам), — эффект надолго растягивается во времени.

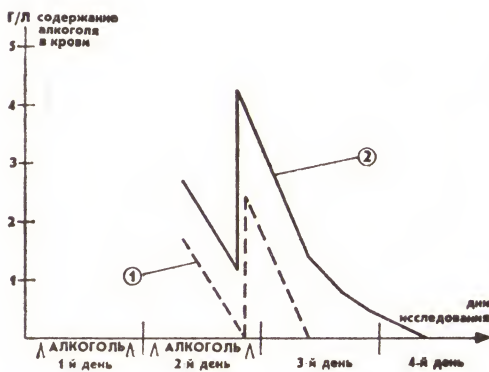
За последние годы возросло применение психотропных средств из группы антидепрессантов. Такие препараты, как имипрамин (имизин, тофранил), амитриптилин (триптизол) и другие, назначаемые, как правило, в первой половине дня, чтобы не испортить больному сон, буквально творят чудеса, облегчая самочувствие и улучшая настроение. Но ведь и алкоголь нередко употребляют для улучшения настроения! На фоне антидепрессантов неожиданным образом усиливается угнетающее действие алкоголя, а антидепрессивный эффект препаратов ослабевает. Правда, в этом нет ничего неожиданного — антидепрессанты и алкоголь противоположно влияют на обмен биогенных аминов, выполняющих функцию передатчиков нервных импульсов в нейронах мозга. Если первые их так или иначе экономят, то второй транжирит самым бессовестным образом. Разве кто-нибудь слышал о хорошем самочувствии после алкогольного эксцесса?

Было бы ошибкой полагать, что алкоголь не лучшим образом влияет на действие только психотропных средств. Для лечения воспалительных заболеваний, особенно протекающих хронически, широко применяют гормональные средства из группы кортикостероидов (гидрокортизон, преднизолон, дексаметазон) и так называемые нестероидные противовоспалительные средства (ацетилсалициловая кислота — аспирин, бутадиион, индометацин, ибупрофен и другие). К сожалению, для названных препаратов в качестве побочного эффекта характерно в той или иной степени ulcerогенное действие — изъязвление слизистой оболочки желудка, сопровождающееся микрокровоотечениями. Тщательно

соблюдая назначенный режим приема (обязательно после еды) и придерживаясь определенной диеты, с этим можно успешно бороться. Но даже однократный прием алкоголя, обладающего раздражающим действием и повышающим интенсивность кровоснабжения слизистой оболочки, может свести на нет все усилия. Кроме того, алкоголь снижает способность тромбоцитов «прилипать» к поврежденной сосудистой стенке и повышает текучесть крови. Все это превращает микрокровоотечение просто в кровотечение.

Помимо этого, этиловый спирт резко повышает опасность применения антикоагулянтов (неодикумарин, синкумар, фенилин), которое в ряде случаев может быть жизненно необходимым.

Известно, что алкоголь в организме подвергается окислению, главным образом в печени. Алкогольдегидрогеназа (АДГ) превращает его в ацетальдегид, а альдегиддегидрогеназа (АЛДГ) превращает ацетальдегид в уксус. В норме АЛДГ значительно превосходит по мощности АДГ, и именно поэтому даже при самом глубоком алкогольном опьянении у лиц, не страдающих алкоголизмом, ацетальдегид в крови практически не обнаруживается. Он появляется в случаях, если активность АЛДГ существенно снижается под действием какого-либо вещества, называемого в таком случае ингибитором. Наиболее известным ингибитором АЛДГ является тетурам (антабус). Прием самого тетурама не вызывает каких-либо специфических эффектов. Но если на его фоне следует прием даже небольшой дозы алкоголя, в крови резко повышается содержание ацетальдегида, и развивается картина острого отравления этим соединением, который по разным показателям токсичнее алкоголя в 10—100 раз. Возникает одышка, пульсация сосудов, сердцебиение, резкое и опасное снижение артериального давления. Субъективно к ощущению удушья нередко добавляется страх смерти. На этом основано применение тетурама для так называемой аверсивной терапии при алкоголизме. Нетрудно понять, что если одно соединение (в данном случае тетурам) способно ингибировать АЛДГ, то и другие соединения, в том числе лекарственные, могут обладать подобным действием. Так оно и есть. Тетурамоподобным действием обладает фуразолидон, применяемый при санации мочевыводящих путей; метронидазол (флагил, трихопол), используемый для лечения инфекций, вызываемых неко-



На рисунке показано, как изменяется содержание алкоголя в крови двух исследуемых групп крыс. Животные получали одинаковую дозу алкоголя два раза в день в течение двух суток. Но во 2-й группе одновременно с алкоголем крысам вводили еще альфа-метил-ДОФА (допегит, альдомет, метилдопа) — известный препарат для снижения артериального давления, который большие гипертонии обычно принимают длительное время. Процесс выведения этанола из организма животных в этом случае замедлен. Возможно тяжелейшее отравление алкоголем даже после небольшой дозы спиртного, если прием его «упадет на почву», подготовленную альфа-метил-ДОФА.

Животному несколько дней давали препарат тетурам, а затем ввели небольшую дозу алкоголя. На фотографии среза сердца животного виден участок микронекроза — омертвения сократительных элементов сердечной мышцы.

Сердце человека, если таких участков микронекроза становится много, может неожиданно, без всяких болевых предвестников остановиться. Поражены сами сократительные элементы сердечной мышцы, а не питающие сердце сосуды. Врач в таких случаях констатирует скоропостижную смерть. Истинную ее причину может не показать даже патологоанатомическое исследование. А потом становится известно, что потерпевший «попивать изволил» и не так давно принимал какие-то лекарства.



торыми простейшими; хлорпропамид — антидиабетическое средство; противогрибковый антибиотик гиреофульвин; антибиотик левомецетин и ряд антибиотиков цефалоспоринового ряда (цепорин, цефалоридин и др.). Внушительный перечень! А сколько еще среди лекарственных препаратов (особенно новых) невыявленных ингибиторов, о чем врач даже при желании не может предупредить. Пациент, успешно начав лечение, нередко не видит оснований, чтобы полностью отказаться от алкоголя. Вслед за его приемом следует, пусть и в слабом виде, нечто похожее на тетурам-алкогольную реакцию. Но ведь раньше, до начала лечения, ничего подобного после приема алкоголя не было! Следовательно, прием лекарства вызывает побочный эффект, а раз так, то почему бы не уменьшить дозу и даже вовсе отказаться от предписанного препарата, особенно если дело пошло на поправку. Надо ли доказывать, какой вред может быть от незавершенного курса лечения антибиотиками — ведь это лучший способ создания устойчивых к препаратам штаммов микроорганизмов. Проблема, волновавшая заболевшего индивида, невольно превращается в проблему, волнующую общество — индивидов, которые потенциально могут заболеть той же болезнью, а возможности ее лечения окажутся ограниченными.

Еще весьма своеобразная каверза алкоголя по отношению к лекарственной терапии — его способность повышать активность микросомальных ферментов печени. Микросомы печени — это клеточные оргanelлы, в которых осуществляется гигантская работа по обезвреживанию любого чужеродного агента, попавшего в организм. Для микросом печени лекарственные препараты чужеродны. Именно здесь они трансформируются в неактивные метаболиты и подготавливаются к выведению. Регулярный прием алкоголя даже в небольших количествах значительно усиливает распад многих лекарственных веществ. Особенно неблагоприятно это сказывается на действии препаратов, прием которых продолжается длительно. На фоне употребления алкоголя резко падает активность (не достигаются терапевтические концентрации) таких противоэпилептических средств, как фенobarбитал, дифенин (фенитоин) и карбамазепин (финлепсин, тегретол), такого мощного антибиотика,

обладающего антитуберкулезной активностью, как рифампицин (рифамин), и многих других ценнейших лекарственных средств, биотрансформация которых осуществляется в печени. Нужно откровенно признать, что проблема окончательной ликвидации туберкулеза на сегодняшний день в значительной мере тормозится проблемой ликвидации злоупотребления алкоголем больными туберкулезом. Это настолько дезорганизует лечебный процесс, что даже самые современные, а подчас очень дорогие средства оказываются бессильными.

Влияние алкоголя на печень не ограничивается стимуляцией микросомальных ферментов. Хорошо известно, что систематическое употребление алкоголя последовательно ведет к развитию ожирения, воспаления и фиброза печени. Если алкоголь «встречается» с лекарственными веществами, обладающими хоть в малой степени собственной гепатотоксичностью (противотуберкулезный препарат изониазид, антибиотики тетрациклинового ряда, ингибиторы моноаминоксидазы ипрониазид и ниламид (нуредаль), анаболические стероиды, пероральные контрацептивы и многие другие вещества), процесс гибели печени (цирроизирование) многократно ускоряется.

Алкоголь не оставляет без внимания и многочисленную группу средств, влияющих на сердечно-сосудистую систему. Прием алкоголя обычно сопровождается незначительным подъемом артериального давления. Само по себе это еще не катастрофа даже для лиц с умеренной гипертонией. Хуже то, что при этом изменяется вся система регуляции сосудистого тонуса. Прием одновременно с алкоголем таких известных гипотензивных средств, как резерпин или метилдофа (альдомет, допегит), может неожиданно вызвать резкий перепад артериального давления вплоть до коллапса —

● ФОКУСЫ

Раздел ведет
народный артист СССР
Арутюн АКОПЯН.

НЕИСТРЕБИМАЯ СТРАНИЦА

Вы выходите к зрителям и показываете им иллюстрированный журнал. Все могут убедиться, что он цел и крепко шит. «Попрошу на сцену самого бдительного из сидящих здесь,— обращаетесь вы к залу,— он будет моим ассистентом, а заодно и проследит, чтобы фокус был чистым, без обмана». Вышедшему добровольцу вы сообщаете, что он должен задумать номер любой страницы журнала и посмотреть, что с ней потом будет. Зритель называет номер. Вы раскрываете журнал и вырываете эту страницу. Даете ее для проверки зрителю, а затем разрываете на мелкие кусочки. Кусочки сминаете в шарик, дуете на него и разворачиваете целую страницу. Это первое чудо.

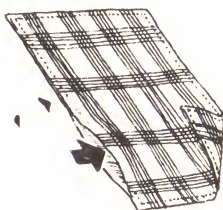
А далее следует второе чудо. Вы снова разрываете страницу, кладете обрывки в платок, встряхиваете платком над журналом, но из платка ничего не сыплется — обрывки исчезли. Даете зрителю журнал, он разворачивает его — порванная

страница целая и невредимая и находится на своем месте.



СЕКРЕТ ФОКУСА. Для фокуса потребуется 3 иллюстрированных журнала. Из одного журнала вырвите двойной лист (или два отдельных листа) со страницами 31, 32, 33, 34 и листы аккуратно вшейте в неповрежденный журнал. Из третьего журнала вырвите страницу 32, скомкайте ее в шарик и положите на столе за лежащий там платок, а рядом положите волшебную палочку.

Кроме этого, нам необходим так называемый «демонический платок». Он цветной, двойной, в центре



одной из сторон имеет разрез длиной в 10 см. Можно использовать платок другой конструкции: он тоже цветной, двойной, шов, соединяющий половинки платка у одного из углов, не зашит. Если взять в руку все четыре угла платка, то в отверстие у угла можно незаметно протолкнуть небольшой предмет.

Определите выбор страницы зрителем следующим образом: «Задумайте однозначное или двузначное число. Умножьте его на 4. Умножьте результат на 8. Произведение у вас больше 100? Это неприятно, так как столько страниц нет в журнале. Прошу еще немного посчитать. Разделите, пожалуйста, произведение на задуманное число. Сколько у вас получилось? 32? Отлично. Итак, возьмем страницу 32».

Покажите зрителю вшитый двойной лист и вырвите его. В левой руке сминаете обрывки в шарик. Правой рукою берете волшебную палочку и шарик, спрятанный за платком, а шарик из обрывков страницы оставляете на столе. Передаете шарик из правой руки в левую, делаете магический жест и разворачиваете целую страницу. Рвете ее, собираете кусочки в платок (засовываете их между стенками двойного платка), трясете платком над журналом и показываете, что страница возвратилась на свое место.

опасного снижения артериального давления.

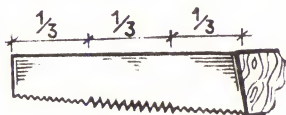
Ситуация усугубляется еще и тем, что на фоне некоторых гипотензивных средств меняется «поведение» в организме самого алкоголя, а это чревато самыми неблагоприятными сюрпризами.

Еще один пример. Вероятность ортостатической гипотонии, проявляющейся в неожиданном обмороке, значительно возрастает, если одновременно с алкоголем осуществляется прием таких мочегонных средств, как дихлотиазид (гипотиазид) или фуросемид (лазикс). Даже ставший для многих привычным прием нитроглицерина на фоне алкоголя может вызвать неадекватно выраженное снижение артериального давления с последующим опасным для здоровья ослаблением коронарного кровообращения.

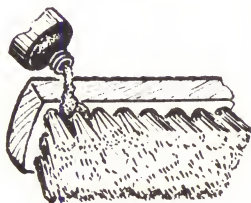
Объективности ради нужно отметить, что

в бесконечном многообразии лекарственной терапии встречаются случаи, когда употребление алкоголя, казалось бы, имеет положительное значение. Например, алкоголь может ускорить всасывание лекарств из желудочно-кишечного тракта или ускорить попадание некоторых препаратов в мозг. Однако повседневная практика неизменно показывает, что эти эфемерные преимущества не идут ни в какое сравнение с наносимым ущербом. И дело даже не только в многочисленных примерах, рассмотренных выше, а в том, что слишком часто лекарственные препараты у «любителей употребить» ведут себя непредсказуемо. Это дезориентирует врача и мешает выработать оптимальную схему лечения. Не приходится сомневаться, что показания для проведения серьезной лекарственной терапии — это одновременно прямые противопоказания для употребления алкоголя.

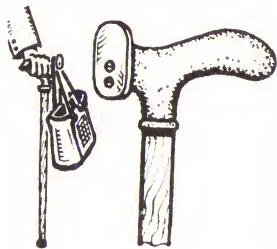
Работать ножовкой станет быстрее и легче, если в ее средней части увеличить на $\frac{1}{3}$ высоту зубьев. Советом поделился П. Олиферовский (г. Ворошиловград).



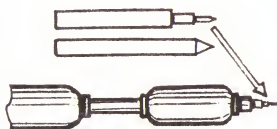
Бывает, что попадает щетка, в которой плохо держится щетина. Для укрепления ее М. Федотова (г. Пермь) советует залить между щетиной какой-либо универсальный клей (например, «Момент»). Щетка после такой обработки служит долго.



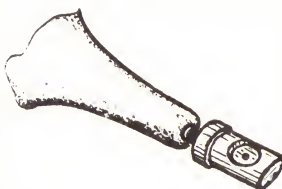
Пожилым людям, пользующимся при ходьбе палкой, пригодится совет А. Кандакияна (г. Тбилиси). Он предлагает на ручке палки укрепить клеем и шурупами овальную (3×4,5 см) пластинку из оргстекла. Не мешая при ходьбе, она позволит вешать на палку сумку в магазине, в транспорте и т. д.



Удобные кормушки для синиц получаются из капроновой сетки для овощей, пишет М. Егорова (г. Пермь). В нее закладывают остатки сала, колбасы, все, что завалялось на кухне, и вывешивают на дерево. Синицы клюют, цепляясь за сетку, из кормушки ничего не выпадает.

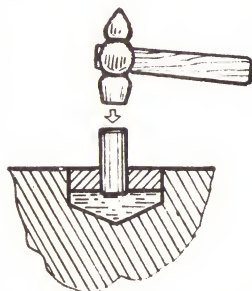


Для монтажа компактных электронных схем Т. Осмоналиев (г. Ош) предлагает проточить сменный стержень пальника до диаметра в несколько миллиметров и заточить его конец. Тонкое длинное жало позволяет вести пайку миниатюрных деталей в труднодоступных местах.

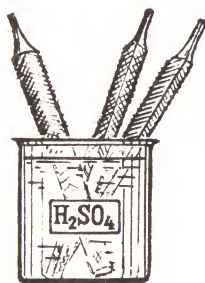


Распылительная головка от использованного аэрозольного баллона, вставленная в резиновую грушу, превратит ее в отличный пульверизатор для жидкостей. Советом поделился Р. Исмаилов (г. Алма-Ата).

Извлечь втулку из глухого отверстия — непростая задача. Решить ее можно так: залить в отверстие густое машинное масло, плотно вставить во втулку стальной стержень и ударить по нему молотком. Энергия удара, передаваясь через масло, выбьет втулку.



Для восстановления изношенных, заржавленных, замасленных напильников Н. Шубин (пос. Нахабино Московской обл.) рекомендует погрузить их на несколько минут в водный раствор серной кислоты. Кислота очищает напильники и возвращает им режущие свойства. После травления их промывают в содовом растворе.



ШКОЛА НАЧИНАЮЩЕГО ПРОГРАММИСТА

*ЗАНЯТИЕ ДЕСЯТОЕ, на котором заканчивается обзор основных элементов, при-
сущих всем языкам высокого уровня, и разбираются две несложные программы, состав-
ленные на Бейсике.*

Ведет занятие кандидат технических наук И. Д. ДАНИЛОВ.

Операции над данными. Любая програм-
ма создается для обработки данных. А обра-
ботка состоит в конечном счете в том, что
с помощью различных операций исходные
данные преобразуются в требуемые резуль-
таты.

Для числовых данных определяются обыч-
ные арифметические операции: сложение,
вычитание, умножение, деление, возведение
в степень.

Несколько данных, постоянных и перемен-
ных, объединенных знаками операций, обра-
зуют выражение. Вычисление вы-
ражений происходит в соответствии с оп-
ределенной с у б о р д и н а ц и е й операций,
которую можно изменять с помощью ско-
бок. Она несложна: сначала выполняется
возведение в степень, потом умножение и
деление, потом сложение и вычитание. Ес-
ли какой-либо участник операции огражден
скобками, то заключенное в нем выражение
вычисляется до выполнения этой операции.

Практически во всех алгоритмических
языках есть операторы для вычисления раз-
личных функций — синуса, логарифма и т. д.
Такие функции принято называть встро-
енными, потому что алгоритмы их вы-
числения записаны, «встроены» в програм-
мы-трансляторы.

Для данных логического типа (напомним:
они могут принимать только одно из двух
значений — true или false, то есть истина
или ложь) определяются свои операции:
ИЛИ — логическое сложение, И — логичес-
кое умножение, НЕ — логическое отрицание
и другие. Для каждой из этих операций
существуют правила вычисления ее значе-
ний. Так, результат операции И для пере-
менных А, В будет равен true, если обе пе-
ременные равны true, и равен false во всех
остальных случаях. Как и для арифметиче-
ских операций, здесь тоже существует своя
субординация, позволяющая вычислять
сложные логические выражения.

Еще один набор операций, особенно час-
то используемый для формирования логи-
ческих величин, — это операция отношения.
Так называются сравнения — равно, не рав-
но, больше, меньше, не больше, не меньше.
Выражения, построенные с помощью этих
операций, дают в результате логические ве-
личины. Например, если $x=2$, а $y=3$, то
значение выражения $x < y$ будет равно true,
а выражение $x=y$ получит значение false.

Для символьных данных прежде всего
определяется операция сложения (ее назы-
вают также конкатенацией или сцеплени-
ем), в результате которой из нескольких
данных получается одно — скажем, из

TRACT и OR образуется TRACTOR. Набор
допустимых операций и тут увеличивается
с помощью встроенных функций, необходи-
мых для того, например, чтобы извлечь из
строки какую-либо ее часть (подстроку),
подсчитать количество символов в строке,
определить местоположение в строке какой-
либо подстроки.

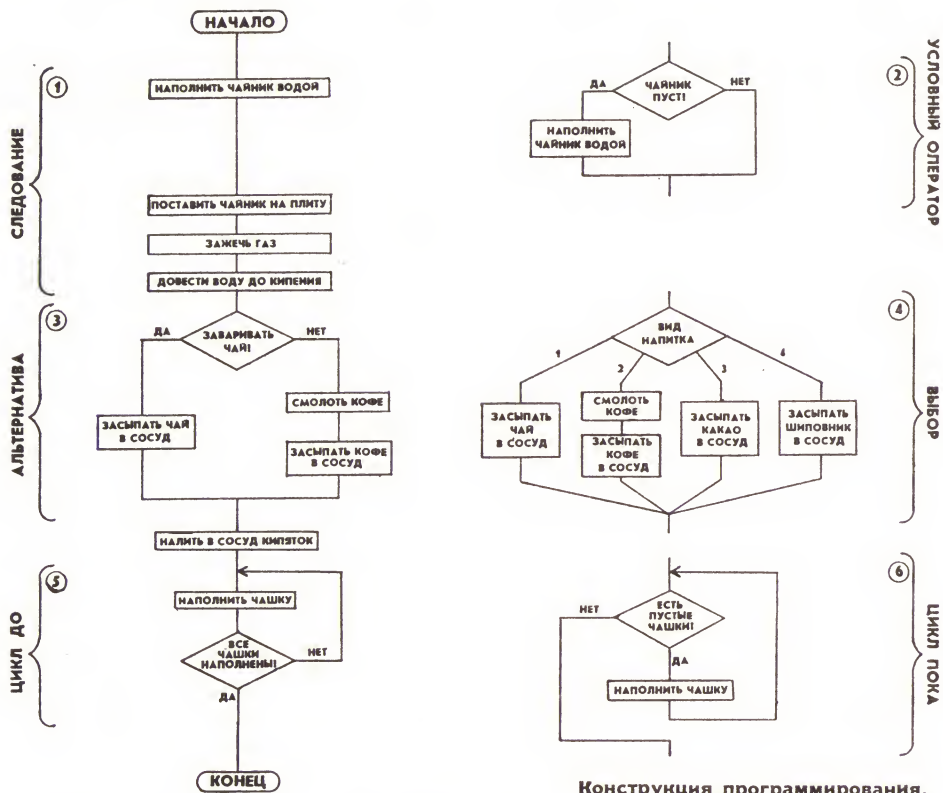
В некоторых языках допускаются опера-
ции (точнее, функции) по преобразованию
данных одного типа в другой. С их помощью
целое число можно записать в той нормали-
зованной форме, в которой обычно записы-
вают вещественные числа (скажем, 356 пре-
образовать в $0,356 \cdot 10^3$). Можно, наоборот,
получить из вещественного числа целое, от-
бросив его дробную часть. Можно преоб-
разовать числовое данное в символьное,
представив его в виде последовательности
кодов цифр, его составляющих, и т. д.

Управление последовательностью действий
осуществляется с помощью всего лишь трех
основных конструкций, названия которых —
следование, повторение, выбор. Этой трой-
ки достаточно, чтобы записать любой алго-
ритм, будь то решение квадратного урав-
нения или расчет запуска искусственного
спутника Земли.

На предыдущих занятиях нашего «Семи-
нара по информатике» (см. «Наука и жизнь»
№ 11, 1985 г., №№ 1, 3, 1986 г.) читатель
мог составить представление об этих кон-
струкциях. Здесь мы лишь напомним ска-
занное ранее на шутиловом примере алго-
ритма, который то и дело выполняет каж-
дая хозяйка, готовя для своих гостей чай,
кофе и т. п. Блок-схема алгоритма — на
стр. 125. Рядом с нею — варианты отдельных
ее фрагментов. Разбираемые ниже фрагмен-
ты помечены на рисунке цифрами.

1. Здесь каждый блок (можно сказать,
оператор, поскольку это — действие некой
машины, в роли которой выступает хозяйка)
следует один за другим и выполняется один
за другим. Если переставить первый и вто-
рой блоки, то ничего страшного не произой-
дет. Если же первый блок поставить в ко-
неч... Впрочем, каждый знает, что происхо-
дит при нагревании пустого чайника. В прак-
тике программирования тоже встречаются
похожие казусы: иной раз перестановка опе-
раторов проходит для программы безболез-
ненно, но иногда она может приводить к
сбоям, подобным кипятичению чайника без
воды.

Разобранная нами конструкция называ-
ется следованием. В программах она
изображается простой записью операторов
порядк: S1; S2; S3... Здесь S1 — некоторый



Конструкция программирования.

оператор; порядок выполнения операторов указан их номерами.

Приведем попутно более соответствующий теме нашего разговора пример следования: $x := x_0$; $y := x^2 + 1$; $z := 1/y$; ...

Операторы, использованные в этом примере, — пожалуй, наиболее распространенные в программировании. Они называются операторами присваивания. Действие их состоит в вычислении выражения, записанного справа от символа «:=», и присваивании его значения переменной, стоящей слева. Для разделения левой и правой частей часто используется символ «=», (пишут, например, $X = X_0$). Начинаящим программистам при записи алгоритмов советуем избегать его, чтобы не путать с обозначением равенства.

2. Вариант на тот случай, если не известно, пуст ли сначала чайник или уже заполнен водой. Вначале проверяется условие, записанное в ромбе. Если оно истинно, то выполняется блок (оператор), записанный в ветви «ДА»; в противном случае конструкция никакого действия не выполняет.

Называется такая конструкция условным оператором. Его можно записать так:

если G то S.

Здесь G — проверяемое условие, S — оператор.

Ради нового примера запишем с помощью условного оператора вычисление абсолютной величины числа:

если $x < 0$ то $x := -x$.

3. Чайник закипел. Теперь нам требует-

ся заварить по желанию гостей либо чай, либо кофе. В отличие от предыдущего условного оператора здесь обе ветви — и ДА, и НЕТ — содержат какие-то действия. Если условие выполняется, обрабатываются действия, записанные в ветви ДА. Не выполняется — обрабатывается ветвь НЕТ.

Рассмотренная конструкция называется альтернативой. Оператор, реализующий ее, записывается в виде:

если G то S1 иначе S2,

Здесь G — условие, S1 и S2 — операторы.

4. Вариант на случай, если есть возможность приготовить, кроме чая или кофе, еще несколько напитков. Чтобы учесть весь ассортимент, рассмотрим выбор: чай — кофе — какао — шиповник. Перенумеруем напитки в том порядке, как они записаны: чай — 1, кофе — 2 и т. д. Эта конструкция так и называется: выбор. Соответствующий оператор записывается так:

выб I из S1, S2, ..., SN

Здесь I — некоторое арифметическое выражение, которое может принимать значения от 1 до N. В зависимости от значения I выбирается для выполнения один из операторов, перечисленных в наборе. Так, если значение I равно 2, то выполняется второй по счету оператор S2.

Выбор — название этой конструкции является обобщающим для всех трех, определяющих разветвление алгоритмов. Однако третья, хоть и дает название всему триумвирату, существенно отличается от первых двух. Если в условном и альтернативном операторах вся информация заключе-

на в них самих, то в операторе выбора логическая связь между величиной I и операторами не прослеживается. Кроме того, и условный, и альтернативный операторы всегда определены, то есть будут работать и при выполнении, и при невыполнении условия, записанного в них. Оператор же выбора не определен для значений I меньших 1 и больших N.

Эти обстоятельства могут затруднить проверку программ, использующих операторы выбора. Поэтому опытные программисты стараются использовать их пореже.

5. Напиток готов. Можно разливать его по чашкам. Наполнить одну и повторять это до заполнения всех остальных.

Мы используем при этом частный вид структуры, именуемой повторением. Называется используемая нами конструкция ЦИКЛ ДО и записывается в виде:

цикл S до G.

Здесь S — оператор, называемый телом цикла, G — условие.

Работа конструкции ЦИКЛ ДО состоит в выполнении тела цикла ДО того момента, когда условие G станет истинным.

6. Существует другой вариант повторения — ЦИКЛ ПОКА. Соответствующий оператор записывается в виде:

пока G цикл S.

Выполнение оператора начинается с проверки условия, после чего тело цикла выполняется вновь и вновь, ПОКА это условие истинно.

Кстати, уловили ли вы различия между циклами ДО и ПОКА? В первом случае сначала выполняется тело цикла, а затем проверяется условие. То есть операторы тела цикла при этом всегда выполняются хотя бы один раз. Во втором случае проверка условия предшествует выполнению. Может статься, что ЦИКЛ ПОКА не выполнится ни разу.

Итак, следование, выбор, повторение. Существование трех основных конструкций отнюдь не означает, что все они реализованы с помощью соответствующих операторов во всех языках программирования. В большинстве языков, например, нет оператора выбора. В Фортране и Бейсике нет альтернативного оператора, нет в них и оператора ЦИКЛ ПОКА. С другой стороны, в Алголе-60 и ПЛ/1 допускаются операторы, объединяющие конструкции ЦИКЛ ДО и ЦИКЛ ПОКА (от себя заметим, что такое «удобство» часто ведет к запутыванию программ).

Как же быть, если в языке нет операторов, реализующих некоторые из основных конструкций? Выходит, их нельзя и употреблять? Можно. Только в таком случае они реализуются с помощью нескольких операторов.

Назовем среди них в первую очередь не встречавшийся нам ранее оператор перехода. В программах он записывается обычно так: идти на M (английский вариант — go to M). Он прерывает естественную последовательность выполнения операторов программы и передает управление тому опера-

тору, который помечен после слов «идти на» («go to») меткой M.

Как видите, для описания этого оператора приходится вводить новое понятие — метка, приходится размечать операторы программ своими метками.

Вопрос об использовании переходов в программировании стоит сейчас довольно остро. Это средство управления было перенесено в алгоритмические языки из языков низкого уровня. Голландский математик Э. Дейкстра первым обстоятельно проанализировал вредность оператора go to и показал, сколь трудно разобраться в написанной с его применением программе. Единственная возможность понять, как она работает, состоит в том, чтобы фактически выполнить всю программу, следуя за операторами go to туда, куда они ведут, и выполняя по дороге всю трудоемкую работу.

Но хорошо, если сам язык позволяет обходиться без переходов. А если нет? В Бейсике, например, без переходов не обойтись в принципе. Остается скрепить сердце их использовать. Однако и в этих случаях, выполняя определенные требования, можно писать простые и понятные программы. Об этом мы еще поговорим.

Операции по запуску, трансляции и отладке программ. Итак, программа написана на бумаге. Теперь нужно довести ее до сведения ЭВМ, загрузить ее в машину, как говорят программисты.

Способ загрузки зависит от типа ЭВМ. Чаще всего тексты программ вводят, набирая их на клавиатуре вводного устройства. Это не значит, что достаточно сесть за пульт и начать нажимать клавиши, как на пишущей машинке. Предварительно нужно «представиться» машине, набрать свой пароль, и если ЭВМ опознает его, то она допустит вас в свою «святая святых» — операционную систему. Так называется программа, постоянно находящаяся в памяти машины и организующая совместную работу всех устройств ЭВМ: процессора, памяти, внешних устройств.

У операционной системы есть свой язык, о котором пользователь машины должен иметь хотя бы элементарные представления. Без этого он не сможет совершить ряд необходимых манипуляций по вводу текстов в машину, редактированию их, вызову программы-транслятора для преобразования исходных текстов в машинные коды и т. д.

Манипуляции эти мало зависят от того, написана ли ваша программа на Фортране, Паскале, ПЛ/1... Однако, если вы работаете с интерпретатором Бейсика, проблема упрощается. В этом вы сможете убедиться очень скоро, поскольку мы уже переходим к рассказу собственно об этом языке.

Но прежде — одно предупреждение.

Чтению текстов на иностранном языке можно научиться, совсем не зная, как звучат его слова и фразы. А можно ли научиться играть на рояле, никогда не садясь за него? Попробуйте описать словами, как звучит нота «до» или «ми» — и вы согласитесь: чтобы научиться музыкальной грамоте, надо обязательно иметь инструмент — не ро-

аль, так гитару, не гитару, так губную гармонику.

Правда, есть способ обойти эти препятствия: преподаватель может изображать ноты голосом. Хотя, насколько нам известно, так музыке никого не учат.

Примерно такие же проблемы появляются у того, кто хочет научиться (или научить) программированию. Очень трудно, никогда не видя дисплея, прочувствовать, как будет реагировать компьютер на нажатие той или иной клавиши.

Поэтому-то, уважаемый читатель, если есть у вас в зоне досягаемости ЭВМ (любая!), оснащенная транслятором с Бейсика, обучение пойдет намного эффективнее, да и веселее. Если же нет... Ничего не поделаешь, постараемся в этом случае заменить инструмент голосом. Конечно, будет это не так мелодично, но все равно обучение не пройдет даром. Хотя в посредственном исполнении, но мы постараемся изобразить вам «программистскую музыку».

И еще один момент. Почему рассказ о языках программирования начинается с Бейсика?

Надо сказать со всей открытостью: автор не считает Бейсик ни самым универсальным, ни самым удобным, ни даже самым легким языком программирования.

Действительно, по универсальности и удобству написания программ Бейсик значительно уступает и Паскалю и ПЛ/1. Что касается легкости, то Фортран, пожалуй, не труднее и притом намного богаче.

Вообще легкость языка — понятие относительное. Как вы полагаете, какой язык легче — английский или японский? Уже ответили? А ведь еще не было сказано, для кого легче — для датчанина, например, или китайца?

Так почему же Бейсик? Дело в том, что на сегодня это самый распространенный язык программирования. Почему-то он приглянулся создателям персональных компьютеров, и сегодня все эти машины снабжены трансляторами именно с него. Число же персональных ЭВМ в мире неуклонно растет, и уже сейчас по количеству экземпляров они вышли на первое место.

Правда, нельзя сказать, что Бейсик был выбран абсолютно случайно. Он хоть и не «самый-самый», но достаточно прост, универсален и удобен.

И еще одно. В отличие от подавляющего большинства языков, трансляторы с которых созданы по принципу компиляторов, для перевода программ Бейсика на язык ЭВМ используются интерпретаторы. А это значит, что пользователю нет необходимости дополнительно знакомиться с особенностями операционных систем, осваивать многочисленные и подчас довольно сложные манипуляции по трансляции, построению, запуску программ, изучать способы редактирования текстов программ в разных операционных системах. Вместо всего этого достаточно нажать пару клавиш на пульте ЭВМ, чтобы вызвать Бейсик. Интерпретатор Бейсика отвечает одним словом: «READY», что значит «ГОТОВ», и берет все за-

боты по редактированию, трансляции и запуску программ на себя.

Эти особенности привели к тому, что человек, владеющий Бейсиком, может сесть за пульт практически любой «обученной» этому языку ЭВМ и почти сразу начать работать.

«Почти», потому что на сегодня единого языка, называемого «Бейсик»..., не существует. Уж так получилось, что создатели интерпретаторов для разных ЭВМ в стремлении подогнать их к конкретным машинам, наилучшим образом отразить в специфике языка машинную специфику напридумывали изрядное множество диалектов Бейсика. Расплодился эти диалекты настолько, что, наверное, не каждый человеческий язык может похвастаться таким многообразием. Это, естественно, накладывает определенные трудности при попытке изложить Бейсик «для всех».

С другой стороны, так же как диалекты любого языка сохраняют основные особенности, этому языку свойственные, так и диалекты Бейсика в основных аспектах схожи. Именно такие, наиболее типичные аспекты мы и постараемся осветить.

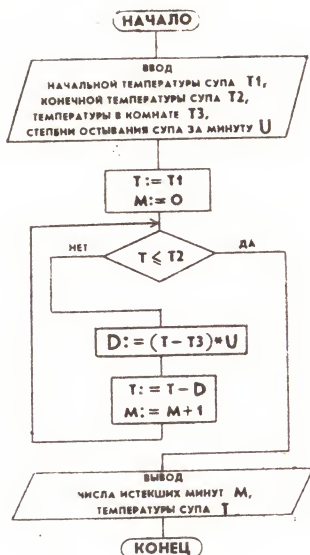
Что же касается специфических особенностей того или иного диалекта, приспособленного к наиболее распространенным типам ЭВМ, то с ними легко познакомиться, полистав в течение часа соответствующую документацию. Важно, что, пройдя наш курс, вы будете знать (как мы надеемся), на что именно следует обратить внимание, садясь за пульт вашей машины.

Начнем изучение Бейсика с конкретной задачи. Представьте себе, что хозяйка сварила суп. Прежде чем поставить его на стол, суп надо немного остудить. Вопрос: через какое время можно ставить супницу на стол, если за каждую минуту температура супа падает на 10 процентов от разности его текущей температуры и температуры воздуха в комнате? Известно, что в комнате 20°, температура супа вначале равна 90°, а на стол его можно ставить при температуре не выше 50°.

Заранее просим извинения у тех, кто знаком с теорией дифференциальных уравнений, позволяющей свести решение задачи к расчетам по одной формуле. Наш рассказ адресован начинающим*.

Алгоритм решения нашей задачи очень прост. Сначала вычисляем падение (D) температуры супа (T) за минуту по формуле: $D = (T - T_3) \times U$, где T_3 — температура в комнате, U — степень падения температуры (10 процентов). Затем вычитаем эту разность из текущей температуры супа и проверяем, не оказался ли результат ниже той температуры, при которой суп можно ставить на стол (T_2). Если нет, то повторяем расчет снова, заодно добавляя единицу к счетчику минут. Если да, то заканчиваем расчет и выводим на печать результат.

* В оригинале название языка Бейсик (BASIC) представляет собой аббревиатуру английских слов, которые можно перевести как «универсальный алгоритмический язык для начинающих».



```

10 REM ДНИ НЕДЕЛИ
20 R$="ПНДТНСРДЧТВНТСЕВСК"
30 A$="MON TUE WED THU FRI SAT SUN"
40 PRINT "ВВЕДИТЕ ДЕНЬ НЕДЕЛИ (3 СИМВОЛА):"
50 FOR I=1 TO 7
60 B$=SEG$(R$,3*I-2,3*I)
70 PRINT B$;" ";
80 NEXT I
90 PRINT "ИЛИ КОН, ЧТОБЫ ЗАКОНЧИТЬ РАБОТУ"
100 INPUT C$
110 IF C$="КОН" THEN 240
120 IF LEN(C$)>3 THEN 210
130 D=POS(R$,C$,1)
140 IF D=0 THEN 210
150 I=(D-1)/3+1
160 IF I>INT(1) THEN 21
170 D$=SEG$(A$,D,D+2)
180 PRINT I;"-Й ДЕНЬ НЕДЕЛИ - ";D$;" - ";D$
190 PRINT
200 GO TO 40
210 PRINT "ОШИБКА ВВОДА"
220 PRINT "ПОВТОРИТЕ, ПОЖАЛУЙСТА, ВВОД"
230 GO TO 100
240 END

```

```

10 REM РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ ОСТЫВАНИЯ СУПА
20 PRINT "ВВЕДИТЕ НАЧ. И КОН. ТЕМП. СУПА, ТЕМП. В КОМНАТЕ, СКОР. ОСТЫВАНИЯ"
30 INPUT T1,T2,T3,U
40 LET T=T1
50 IF T<=T2 THEN 100
60 LET D=(T-T3)*U
70 LET T=T-D
80 LET M=M+1
90 GO TO 50
100 PRINT "ЧЕРЕЗ ";M;" МИНУТ ТЕМП. СУПА БУДЕТ ";T;" ГРАДУСОВ"
110 END

```

Вот блок-схема этого алгоритма и реализующая его программа (рис. вверху).

Прежде всего видно, что программа состоит из занумерованных строк. Число, стоящее в начале строки,— это ее номер (или метка). За ним следует оператор. Начинается каждый оператор с определенного слова — иероглифа, помогающего транслятору распознать действие оператора. Иногда оно состоит в ... отсутствии действия. Таков первый оператор программы, помещенный меткой 10. Начинается он со слова REM (от английского REMARK — ремарка, примечание). Содержимое этого оператора игнорируется при выполнении программы и служит для записи комментариев, помогающих в ней ориентироваться. В нашем примере в строке 10 помещено название алгоритма, реализуемого программой.

Следующая строка: 20 PRINT. Мы видим, что номера строк кратны десяти. Это удобно: если понадобится вставить новую строку между имеющимися, их не придется перенумеровывать — новой строке можно присвоить любой промежуточный номер. Мы замечаем также, что операторы Бейсика представляют собою либо целые английские слова, либо их сокращения. Это не составляет большой трудности для заучивания: операторов в Бейсике не так мно-

Вверху — программа для перевода названий дней недели с русского языка на английский. Внизу — для определения времени остывания супа (ее блок-схема — вверху слева).

го, а обозначающие их английские слова относятся к числу весьма употребительных и, вероятно, уже знакомы вам.

Текст, стоящий после PRINT (печатать) в кавычках, выводится на дисплей целиком и без изменений. Так что, запустив программу, вы прочтете с дисплея всю надпись, которую видите сейчас в строке 20.

Строка 30 INPUT (ввести). Увидев это слово в программе, машина останавливается. Работа этого оператора состоит в присваивании перечисленным в нем переменным числовых значений, набираемых на клавиатуре в то время, пока машина стоит. Заметим: величину 10%, то есть 0.1, мы будем набирать без нуля целых — так принято в Бейсике.

Строка 40 LET. Слово LET служит началом оператора присваивания. Среди многочисленных значений этого слова лучше всего, пожалуй, подойдет «пусть»: пусть переменная, записанная слева от знака равенства, получит значение выражения, написанного справа. Мы будем говорить просто: присвоить переменной такое-то значение. В строке 40 введенное нами ранее зна-

чение начальной температуры супа присваивается переменной Т.

Заметим: пока операторы программы в точности воспроизводят блоки схемы. Там, правда, не было вывода поясняющего текста, но и в программе он дан лишь для «сервиса».

Однако следующее присваивание ($M=0$) в нашей программе пропущено. Это не ошибка. Просто транслятор Бейсика перед началом работы программы «очищает» все переменные, то есть присваивает числовым переменным значение «нуль», а строковым «пробел». Поэтому мы и обошлись без лишнего в нашем случае оператора присваивания.

Далее по блок-схеме следует структура, уже известная нам как ЦИКЛ ПОКА. К сожалению, соответствующего оператора в Бейсике нет. Поэтому приходится программировать цикл, как говорят, вручную, то есть с помощью имеющихся средств языка.

Начинается ЦИКЛ ПОКА в нашей программе с оператора условного перехода (строка 50). В нем два иероглифа. Первый IF (если). После него записано условие. Если оно выполняется, то управление передается на метку, записанную после слов THEN (то). В противном случае выполняется оператор, записанный в следующей, 60-й строке. Там мы встречаем уже знакомый оператор присваивания. Еще два оператора присваивания записаны вслед за ним, в строках 70 и 80.

(Читатель, вероятно, сообразил, что спаренный символ $<=$ означает «меньше или равно», а звездочка — умножение.)

Оператор, записанный в строке 90, начинается со слов GOTO. Он называется оператором безусловного перехода. Работа его, как мы уже знаем, состоит в передаче управления на метку, записанную далее (50). Он соответствует линии на блок-схеме, соединяющей начало и конец цикла. Цикл выполняется, пока справедливо условие, записанное в строке 50.

Выйдя из цикла, мы попадаем на строку 100. Здесь записан оператор вывода PRINT. Он выведет окончательно вычисленные значения переменных М и Т. Кроме того, на печать будет выведен текст, записанный в кавычках.

Наконец, последняя строка 110 содержит оператор END (конец). Он как раз соответствует блоку с аналогичной записью и вызывает окончание работы по программе.

Программа написана. Остается ввести ее в ЭВМ. Делается это просто: набираем на клавиатуре символы, записанные в тексте программы. Набрали строку, нажали на клавишу BK, «Возврат каретки», как на пишущей машинке, и набираем новую.

Если вы ошиблись при вводе, не беда. Достаточно повторить набор ошибочной строки. При этом ее предыдущий вариант, имеющий тот же номер, что и новый, сотрется из памяти, освободив место вновь введенной строке. Делать это можно в любой момент, необязательно сразу после ошибочной строки — можно и потом.

После ввода программы следует дать команду RUN (пуск), также набрав ее на

клавиатуре. Заметьте: мы предлагаем набрать ее без номера, без метки. Такие команды не записываются в программу, а исполняются сразу после того, как набраны. Отдавшая нами команда запускает только что введенную программу на счет.

Если программа введена правильно, то на дисплее тотчас появится надпись:

ВВЕДИТЕ НАЧ. И КОН. ТЕМП. СУПА, ТЕМП. В КОМНАТЕ, СКОР. ОСТЫВАНИЯ?

Надпись — результат работы оператора вывода (строка 20). Символ «?» — приглашение к вводу (строка 30). Программа готова принять информацию, которая будет набрана на клавиатуре. Набираем запрашиваемые числа, разделяя их запятыми: 90, 50, 20, .1. Завершаем набор клавишей «Возврат каретки» и почти мгновенно получаем ответ: ЧЕРЕЗ 9 МИНУТ ТЕМП. СУПА БУДЕТ 47.11 ГРАДУСА.

Все. Задача решена, и через 9 минут суп можно подавать на стол.

Но Бейсик позволяет решать не только числовые задачи. Далее мы разберем программу-микрословарь, переводящую с русского языка на английский названия дней недели. Ограничимся первыми тремя буквами названий, как они записываются в часах с календарем.

Блок-схема для алгоритма решения этой задачи значительно сложнее самой программы, поэтому мы не будем ее приводить, а дадим сразу программу.

Как и предыдущая, эта программа представляет собой последовательность занумерованных строк. Оператор REM в строке 10 нам уже знаком. Вообще говоря, знакомы и два следующих оператора, реализующих присваивание. Новое в них то, что отсутствует слово LET, необязательное во многих диалектах Бейсика. И еще: переменным присваиваются не числовые, а строковые значения.

Чтобы это было ясно, обозначения таких переменных снабжаются своеобразным крестиком (в типографском наборе этот знак отсутствует, и мы будем заменять его знаком умножения). Постоянные значения, присваиваемые строковым переменным RХ и АХ, приведены в кавычках. Заметим: сами кавычки не являются частью константы, как раковина не является частью ракоотшельника. Они служат лишь для указания границ константы. Без кавычек опознать строковую постоянную было бы трудновато. Во-первых, как ее отличить от имени переменной? Во-вторых, пробелы — это ведь тоже символы, и поди узнай, сколько их после последнего символа строки.

В строке 40 мы видим оператор вывода и за ним — текст в кавычках. Он будет выведен на дисплей. Но там появится не только он. Его продолжат операторы, стоящие в следующих строках — с 50-й по 80-ю.

В них записан ЦИКЛ ДО. Начинается он оператором FOR (для) в строке 50 и заканчивается оператором NEXT (следующий) в строке 80. Телом цикла являются операторы, записанные в промежуточных строках, 60—70.

Работает оператор цикла так. Сначала

переменная I (она называется параметром цикла) принимает значение «единица». Потом выполняется тело цикла. Оператором NEXT I величина I увеличивается на единицу, и цикл повторяется. Так продолжается до тех пор, пока значение I не превысит 7 — ту величину, которая указана последней в операторе FOR I=1 TO 7. На этом цикл закончится, и начнут выполняться операторы, записанные за ним.

А делается в цикле следующее. С помощью встроенной функции SEG X из строки R X выбираются подстроки. Функция SEG X имеет три аргумента. Первый из них — R X, имя строковой переменной, из которой должна выбираться подстрока, второй и третий — числовые выражения, задающие границы вырезаемой подстроки. Так при первом проходе цикла (I=1, 3·I—2=1, 3·I=3) будут вырезаны символы с 1-го по 3-й, то есть ПНД, при втором (I=2, 3·I—2=4, 3·I=6) — символы с 4-го по 6-й, то есть ВТН, а затем все остальные трехбуквенные сокращения русских названий дней недели.

Записанный вслед за этой строкой оператор 70 PRINT будет выводить выбранные тройки на печать и отделять их друг от друга символом «запятая». Наконец, оператор 90 PRINT выведет записанный за ним текст в кавычках, и на дисплее практически мгновенно образуется надпись:

ВВЕДИТЕ ДЕНЬ НЕДЕЛИ (3 СИМВОЛА):

ПНД, ВТН, СРД, ЧТВ, ПТН, СБТ, ВСК,
ИЛИ КОН, ЧТОБЫ ЗАКОНЧИТЬ РАБОТУ

Оператор 100 INPUT дает пользователю возможность ввести трехсимвольное название дня недели или слово КОН. После этого машина тотчас выясняет, не должна ли она закончить работу (строка 110). Если пользователь ввел КОН, управление будет передано последнему оператору программы: 240 END.

В строке 120 вновь условный оператор. Символами <=> передается математический знак «≠» (не равно). Слева от него стоит встроенная функция LEN. Она вычисляет длину строкового аргумента S X, то есть количество символов в строке S X. Если это количество не равно трем, то управление передается на строку 210 и на дисплей выводится:

* ОШИБКА ВВОДА *

ПОВТОРИТЕ, ПОЖАЛУЙСТА, ВВОД ?

Затем (строка 230) управление передается на строку 100, где ЭВМ ожидает нового ввода.

В строке 130 — новая встроенная функция POS. Она определяет начальную позицию подстроки S X (второй ее аргумент) в строке R X (первый аргумент), причем начинается поиск с символа, номер которого задан третьим аргументом.

Полученное значение функции присваивается переменной D. Если введенная пользователем подстрока S X в строке R X не най-

дена, то D полагается равной нулю, и тогда условный оператор в строке 140, как и ранее при ошибочном вводе, передаст управление на строку 210.

Оператор присваивания в строке 150 вычисляет порядковый номер введенной тройки символов. Строка 160 улавливает возможную ошибку, не замеченную предыдущими проверками. Например, введенные символы РДЧ. Они найдены в строке R X, но смысла в них нет. Программа отметит это, вычислив позицию D начального символа введенной подстроки. Для сочетания РДЧ номер этой позиции равен 8. Стало быть, $I = (D-1)/3 + 1 = (8-1)/3 + 1 = 10/3$, то есть представляет собой нецелое число. Оператор в строке 160 сравнивает вычисленный номер с его целой частью (встроенная функция INT) и при отрицательном результате сравнения переадресует программу к строке 210.

Лишь в том случае, если введенная тройка стоит на верном месте и величина I оказывается целой, программа перейдет к строке 170. Здесь функция SEG X (A X, D, D+2) вырежет из строки A X трехсимвольную подстроку с начальной позицией D (то есть такой же, что у введенной нами тройки символов S X в строке R X) и присвоит это значение строковой переменной D X. Обе переменные будут выведены на дисплей оператором, записанным в строке 180. Предоставляем читателю возможность самим разобраться в его работе — например, выяснить, что появится на дисплее, если в качестве строки S X было введено сочетание ВТН. Сравните свой ответ с нашим:

2-И ДЕНЬ НЕДЕЛИ — ВТН — TUE

После этого оператор, записанный в строке 200, передает управление на строку 40, и все можно повторить снова.

Как видите, разобранная программа довольно «умная». Возможно, вы и не подозревали, каким сложным оказалось «в программном исполнении» то действие, которое столь просто выполняется нами «на глазок». Быть может, эта программа даже слишком сложна для первого знакомства с Бейсиком. Хотя, с другой стороны, почему учиться плавать надо обязательно на мелкой воде? Если вы выдержали испытание и разобрались в этой программе, то с вами все в порядке — поплывете сразу. Если же не разобрались и программа показалась вам кладезем премудрости (или несусветной чушью), все равно программировать вы научитесь. Ведь хватило же у вас терпения прочесть все написанное об этой программе!

Подведем первые итоги. Что выяснилось по ходу разбора обеих программ?

Во-первых, что «язык для начинающих» довольно богат. Во всяком случае, может обрабатывать и числовую и символьную информацию.

Во-вторых, что грамотная программа, написанная на Бейсике, не нуждается в дополнительных инструкциях. Как ею пользоваться, она подсказывает сама.

В-третьих, что Бейсик совсем не сложен, и совсем не прост. В общем, язык как язык, освоить его можно.



ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ

Пуловер (размер 50).

Для выполнения такого пуловера понадобится около 630 г шерстяной пряжи серого цвета и спицы 4 мм.

Вязка: резинка 2×2 и «зигзаг» (выполняется по схеме).

Плотность вязки «зигзаг»: 20 петель в ширину и 32 ряда в высоту равны 10 см.

Описание работы

Спинка. Наберите на спицы 104 петли и провяжите 6 см резинкой 2×2. В последнем ряду резинки прибавьте через равные промежутки 24 раза по одной петле, поднимая на левую спицу поперечную нить, ле-

жащую между двумя петлями, и провязывая ее лицевой перевернутой. Далее вяжите по схеме узора. На 60 см от конца резинки закройте для горловины средние 20 петель и закончите каждую половину спинки отдельно, убавляя с обеих

жащую между двумя петлями, и провязывая ее лицевой перевернутой. Далее вяжите по схеме узора. На 60 см от конца резинки закройте для горловины средние 20 петель и закончите каждую половину спинки отдельно, убавляя с обеих

сторон для закругления горловины по 4, 3, 2 и 1 петле в каждом втором ряду. Оставшиеся на каждое плечо 44 петли закройте в одном ряду.

Перед. Вяжите по описанию спинки, но горловину выполните на 55 см от конца резинки.

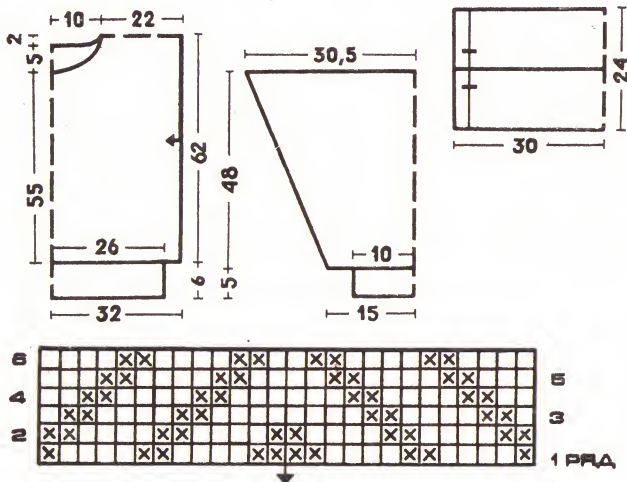
Рукава. Наберите на спицы 40 петель и провяжите 5 см резинкой 2×2. В последнем ряду резинки прибавьте через равные промежутки 12 раз по одной петле. Затем перейдите на выполнение узора по схеме, вяжите, прибавляя с обеих сторон 15 раз по одной петле согласно выкройке. На 43 см от конца резинки закройте все петли в одном ряду.

Воротник. Наберите на спицы 174 петли и вяжите резинкой 2×2. Провязав 8 см, выполните первую петлю для пугозицы, а еще через 8 см — вторую. Затем провяжите резинкой 2×2 последние 8 см и закройте петли в ритме резинки.

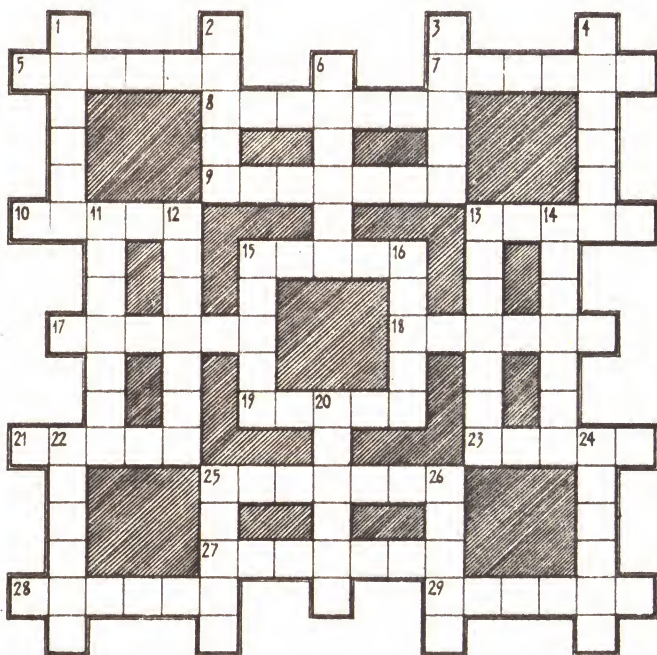
Сборка. Готовые детали наколите на выкройку, сбрызните водой и дайте просохнуть. Сшейте плечевые, боковые и рукавные швы. Вставьте рукава в проймы согласно отметкам на чертеже. Воротник аккуратно пришейте вокруг горловины и отогните, как показано на фото.

М. ГАЙ-ГУЛИНА.

По материалам журнала «Модные машин» (ГДР).



КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ



ПО ГОРИЗОНТАЛИ

5. Альгирдас — Ольгерд, Кестутис — Кейстут, Витаутас —...

7. (ученый, чьим именем названо уравнение).

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = 0$$

8.



9.



10. (вид наброска).



13. 10^4 Гаусс = 1 Вебер/м² = 1...

15.

КТО, ЖИВЯ НА ЗЕМЛЕ, НЕ ГРЕШИЛ? ОТВЕЧАЙ!
НУ, А КТО НЕ ГРЕШИЛ РАЗВЕ ЖИЛ? ОТВЕЧАЙ!
ЧЕМ ТЫ ЛУЧШЕ МЕНЯ, ЕСЛИ МНЕ В НАКАЗАНИЕ
ТЫ ОТВЕТНОЕ ЗЛО СОВЕРШИЛ? ОТВЕЧАЙ! ?

17. (спортсменка).



18. (первооткрыватель).

С О В М Е С Т Н О
С Р А З Л Е Е Ж С Т Р А В Е Р С О М

Ar	Ne	Kr	Xe
----	----	----	----

19.



21.

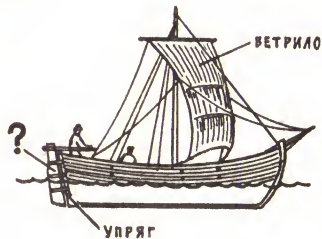
М	О	Р	Д	Б	А
Э	Р	З	Я	?	

23. Меровинги (496—751), Каролинги (751—987). Капетинги (987—1328), Валуа (1328—1589), Бурбоны (1589—1830, с перерывами) (место коронации).

25.



27.



28. «Банкротство, Евгения,— это кража, которой закон, к сожалению, мирволит... Разбойник с большой дороги — и тот лучше несостоятельного должника: грабитель на вас нападает, вы можете защищаться, он хоть рискует головой, а этот... Короче говоря, Шарль опозорен (перевод Ю. Верховского) (персонаж).

29.



ПО ВЕРТИКАЛИ

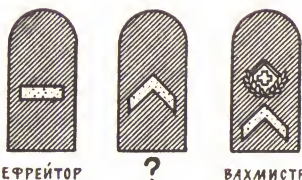
1. «Снова нас ведут куда-то, /И не ясен нам маршрут:/ Видно, горы виноваты —/ Не сидим ни там, ни тут!» (автор).

2.



3. la gloire.

4.



6. «У Гюльви светлая Гевьон /злато земель от-

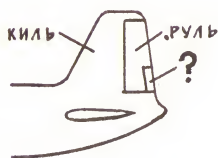
торгла/ Зеландию. Бегом быков/ вспенено было море. /Восемь звезд горели/ во лбах четырех быков, /когда по лугам и долам/ добычу они влекли» (название поэтов, цитируемых в источнике).

11. Кембрий, ..., силур, девон, карбон, пермь.

12. (искусство).



13.



14. (одно из названий).



15. А — ретинол, С — аскорбиновая кислота, Е — токоферол, Р — ...

16. (площадь).



20. (богиня).



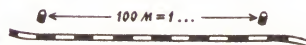
22.



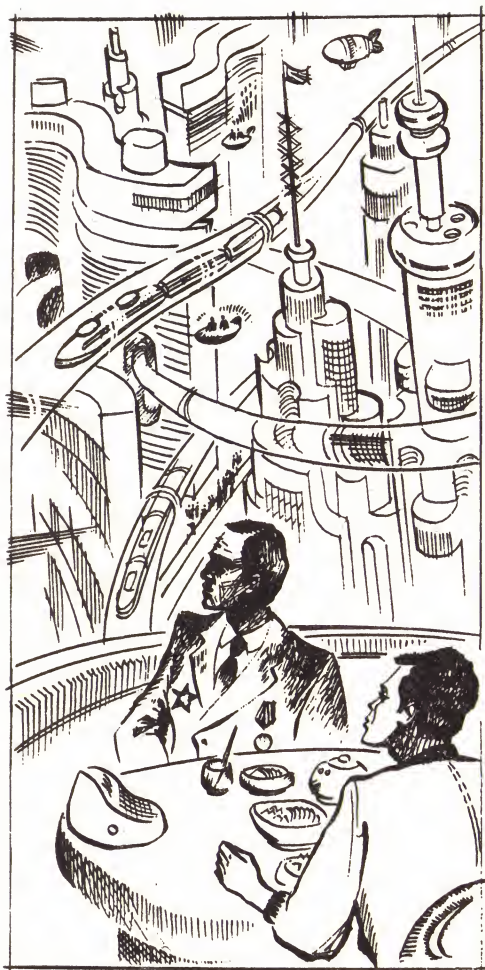
24. «Разве ты, братец, не знаешь, какая нужна мне квартира? Ты должен сообразить, что я статский советник, что жена моя, а твоя барыня, любит жить открыто. Нужна гостиная, да не одна. Где гостиная? я тебя спрашиваю» (персонаж).



25.



26. С. Бернштейн, О. Брик, Е. Поливанов, Ю. Тынянов, В. Шкловский, Б. Эйхенбаум (научное объединение).



ВОЗВРАЩЕНИЕ

(Фантастический рассказ)

В. ФИРСОВ.

Из приказа по Институту времени:
Росина Владимира — временно, до слу-
шания его дела Трибуналом чести —
от полетов отстранить.

1

Он прекрасно понимал, что жить ему оста-
лось несколько минут, потому что чудес
не бывает, и пытался сохранить последние
душевные силы на то, чтобы этот свой
смертный путь пройти перед односельчана-

ми твердо и с поднятой головой. Но голова
то и дело опускалась, словно шею ему от-
тягивала фанерка с надписью «Партизан»,
и тогда он видел свои босые ноги, медлен-
но разгребающие свежешвыпавший снег.
Когда же он поднимал голову, то видел все
приближающуюся к нему желтую букву
П, с перекладины которой свисала петля
из толстой веревки. Избитое тело болело,
но эта боль воспринималась как-то стран-
но, словно во сне, когда тебя мучает кош-
мар, понимаешь, что он только снится те-
бе, но проснуться не можешь. Наконец,
петля закачалась прямо перед лицом, а под
ногами скрипел шаткий ящик, и он понял,
что сейчас, через несколько секунд жизнь
оборвется. И тут его охватило небывалое
ликующее чувство, невероятный взрыв во-
сторга, какой, наверно, бывает в жизни у
человека лишь единожды, в минуты высо-
чайших свершений — таких, что превыше
жизни и смерти и других величайших цен-
ностей на свете. Ощущение было ошелом-
ляющим, оно разом высветлило измученный
ожиданием смерти мозг, сняло боль с от-
мороженных ступней, со скрученных про-
волокой рук, прояснило зрение и слух. Он
обвел глазами толпу односельчан, согнан-
ных фашистами на его казнь, и увидел та-
кое же чувство восторга и ликования на
всех без исключения лицах. Тогда он взгля-
нул на своих палачей, и под его взглядом
железное кресло дрогнуло, пошатнулось, по-
бежало. Но взгляд был быстрее бега тяже-
лых солдатских сапог, которые совсем не-
давно беспощадно били его в лицо, грудь,
живот, и он с радостной ненавистью видел,
как наступившие его взглядом фашисты оп-
рокидывались на снег и замирали, царапая
коченеющими пальцами ту землю, которую
пришли поработить. Он хотел что-то крик-
нуть, но петля сдавила горло, дыхания не
хватало, и он вдруг подумал, как обидно
умирать в тот миг, когда свершилось вели-
чайшее в его жизни событие. И с этой
мыслью он проснулся.

Над его головой был белый потолок, за
открытым окном шелестели под теплым
ветром березы, и от их дрожания по сте-
не плясали веселые солнечные зайчики.
Боль в перехваченном веревкой горле ис-
чезла. Он несколько секунд лежал не-
подвижно, пытаясь осмыслить кошмарное
видение, а когда память подсказала ему,
что это был вовсе не сон, резко сел на
кровати, откинув одеяло.

В том, что приснившиеся события проис-
ходили на самом деле, он был теперь уве-
рен на сто процентов — ну, может быть, на
девяносто девять с половиной. Но раз он
жив, не повешен, а лежит в удобной одно-
местной палате госпиталя или больницы,
значит, чудо все-таки случилось, и его спас-
ли и даже вывели в тыл, потому что в
прифронтовых госпиталях, где ему уже
пришлось побывать в самом начале войны,
таких условий быть не может.

Его трезвый крестьянский ум деятельно
заработал. Он внимательно оглядел комна-
ту. В ней не было ничего, кроме кровати
да тумбочки рядом. Тумбочка была не фа-
нерная или деревянная, а неизвестно из че-

● ЛЮБИТЕЛЯМ ПРИКЛЮЧЕНЧЕСКОЙ
ЛИТЕРАТУРЫ

го — стекло не стекло, металл не металл. На ней стоял графин с водой и стакан. Непривычным показалось ему и окно — без рам, стекол и ставен, словно здесь никогда не бывает холодов, дождей или ветров. Не иначе в Среднюю Азию отвезли, подумал он, но тут же засомневался, потому что березы за окном выглядели совсем по-русски. Тогда он оглядел себя: вначале пижаму, которая показалась ему очень уж легкой и удобной (он снова не мог понять, из чего она сшита), расстегнул пуговицы и увидел поперек своей груди цепочку шрамов от пуль и еще какую-то белую пуговку, прилипшую к коже напротив сердца. Он попытался отколоть ее, но в это время бесшумно открылась дверь и в комнату вошел высокий, загорелый человек в белом халате.

— Доброе утро, — произнес он неторопливо и сел на уголок кровати. — Я ваш лечащий врач, зовут меня Сергей Иванович. Как вы себя чувствуете?

Голос у врача был красивый и певучий, но звучал слегка непривычно — словно с каким-то иностранным акцентом.

— Хорошо, — коротко ответил раненый. Странные интонации в голосе врача вызвали в нем затаенное чувство тревоги, причин которой понять он не мог, и смотрел на своего собеседника во все глаза, еще не разделяв ощущений сна и пробуждения.

— Ну и замечательно, — улыбнулся врач. — Ранения у вас были тяжелые, но сейчас все позади, опасности для жизни никакой. Функции мозга тоже, судя по всему, не нарушены. Тем не менее я задам вам несколько вопросов, главным образом для проверки памяти.

Итак, имя, отчество, фамилия?

— Дедом меня кличут, — буркнул в ответ раненый. Странный, словно не русский певучий голос врача мешал ему отвлечься от кошмаров недавнего сна. Ему в голову вдруг пришла дикая, сумасшедшая мысль, которая объяснила все странности, — он все еще в плену, и все эти немецкие вежливые штучки — только способ втереться в доверие и разузнать что-то об отряде. Ему вдруг показалось подозрительным и не наше белье — он всю жизнь носил исподнюю рубашу и кальсоны с завязками, а о пижамах и не слыхивал, — и сверкающая тумбочка, словно не русскими руками сделанная, и такая просторная палата, какой не может быть у армии, понесшей огромные потери, и странное, нерусское окно без рам.

— Да, — согласился врач. — Дед — ваша партизанская кличка. Вы командир Столбовского партизанского отряда. Нам рассказал об этом Владимир Росин, вы его помните?

— Не знаю такого, — ответил Дед. Он действительно слышал эту фамилию впервые в жизни и не знал, что так зовут летчика, прилетевшего к ним на чудной секретной машине.

— Росин — это тот человек, которого вы отбили у немцев, из-за которого попали в плен. Вы видели его мельком, в горячке боя, и имени его не знаете. Поэтому пока не будем о нем говорить. Но мне неудоб-

но называть вас Дедом, к тому же, по-моему, вы моложе меня, а мне сорок лет. Скажите, вы помните, как вас зовут?

Ишь, как завертывает, подумал с внезапной яростью раненый. Хрен я тебе скажу хоть слово. Три дня, три ночи терзали — не добились, так теперь лаской хотите?

— Не помню! — закричал он с ненавистью. — А вот что помню хорошо — что вас, гадов, разбили под Москвой, и драпаετε вы теперь без порток по русскому морозу, и будете драпать аж до самого Берлина! И больше ничего я тебе, фашистская сволочь, не скажу!

Сердце у него бешено колотилось. Он откинулся на подушку и даже не обратил внимания на странную, не то металлическую, не то стеклянную змею, которая поднялась из-за кровати и на миг прижалась к его плечу. Он глядел на врага ненавидящим взглядом, а тот... тот растерянно хлопал глазами, затем рассмеялся — прямо закатился от смеха, потом вдруг посерьезнел, вытер слезы.

— Мы все могли предположить, — сказал он, поднимаясь с кровати, — но что вы примете нас за фашистов... — он развел руками. — Я пока вас покину, вы поспите, успокойтесь. Через несколько дней вас отвезут в Москву, и тогда мы сможем снова побеседовать. И с Росиным вы поведаетесь — в лицо-то вы его, надеюсь, помните?

В дверях он остановился и повернулся к раненому.

— У меня нет сомнений в полном вашем выздоровлении. Память ваша в порядке, поскольку вы прекрасно помните о разгроме фашистов под Москвой. Так что мои вопросы об имени теперь, наверно, не нужны. Отдыхайте, Николай Тимофеевич... И еще прошу вас — не снимайте пока датчики, — он показал пальцем себе на грудь.

Раненый хотел остановить врача, спросить, откуда тот узнал его имя, как дела на фронте — ведь сейчас уже лето, а за полгода многое могло измениться, но тело сделалось каким-то воздушным, невесомым, мысли ленивыми, язык неповоротливым. Он покосился на змею, которая опять замаячила над его плечом, и закрыл глаза.

2

Последующие дни он много размышлял, пытаясь осознать происходящее. Память его работала превосходно, он в деталях вспомнил и свой плен, и свою казнь, и многое другое. Не мог он только понять одного: откуда ему стало известно о разгроме фашистов под Москвой. Почему ему казалось, что он слышал об этом по радио, но где?..

Врач Сергей Иванович появлялся совсем ненадолго, щупал пульс, спрашивал об аппетите и исчезал, не отвечая на вопросы. Кормили его превосходно — в соседней комнате две смешливые девицы, обе в белом, словно невесты, ставили перед ним тарелки с такими разносолами, что аж слюнки текли. Что было плохо — так это полное отсутствие курева, да и стопку выздоравливающему никто поднести не догадался. Николай Тимофеевич хотел попросить девиц достать ему хотя бы махорочки, да

застеснялся, понимая, что без денег нынче курева не достанешь, а денег у него, естественно, не было. Девушки были хохотушки, но какие-то чудные, на вопросы не отвечали и лишь твердили, что ему волноваться вредно, а надо гулять, дышать воздухом да побольше кушать. Николай Тимофеевич никак не мог понять, действительно они такие бестолковые или только придуриваются перед ним — вроде обе красивые, собой ладные, высоченные, все у них на месте, есть на что поглядеть, обе чистюли и старательные: как-то зашел в комнаты, когда они там убрались, так поразился — они словно не полы протирали, а танцевали какой-то диковинный танец. В этот момент они были как кошки бенгальские, правда, всего на миг, пока на него не оглянулись, а так были девки как девки — не дурехи, но даже на самый пустяковый вопрос ответить не могли. Он спросил их как-то, какое сегодня число, так и то захихикали, фыркнули сквозь смех «десятое» и мигом шастнули в дверь. Вот тебе и вся информация. Десятое! Ему не число, а месяц было интересно знать, сколько он в беспамятстве провалялся, потому что вешать его вели в декабре, а сейчас в саду березы вовсю зеленели, птицы чирикали да шмель толстый, мохнатый с гудением по цветам елозил.

Сад был очень большой, скорее даже не сад, а кусок леса, отгороженный высоким забором, за которым тоже виднелся лишь лес. Николай Тимофеевич гулял по тропинкам, отдыхал на удобных скамейках, читал — газет ему не давали, ссылаясь на запрещение врачей, но на книги не скупился. Девушки приволокли ему две охапки классиков — Пушкина, Гоголя, Бальзака. В детстве и юности читать Николаю было некогда, потом сельские заботы, женитьба да дети и вовсе времени не оставили, и сейчас он с радостью решил наверстать упущенное и первым делом взялся за «Войну и мир» — четыре опрятных, чистеньких томиков, выпущенных совсем недавно — на титульном листе был обозначен 1941 год. В школе, он помнил, они Толстого проходили, но тогда он этого романа не читал — вся их деревенская библиотека умещалась в сельсоветском шкафу, и были там, как запомнилось Николаю, воспоминания челоукинцев, роман Вальтера Скотта «Иван-го» и множество стихов, которыми парень по молодости пренебрег. Сейчас делать было нечего, как только копоть здоровье, и Николай Тимофеевич целыми днями читал или думал. Думал он в основном о войне.

О том, что происходит на фронтах, ему ничего не говорили, сколько он ни расспрашивал. Единственное, что ему сообщили, это то, что фашисты повсюду разбиты, а о подробностях умалчивали, ссылаясь на запрещение медицинской науки. Сергей Иванович в свои короткие визиты от всех вопросов отмалчивался, говорил, что еще не время. Сильными пальцами мял живот и грудь, не очень внимательно выслушивал через трубочку сердце и легкие, девушки ставили ему градусник — тем все и ограни-

чивалось. Ни таблетками, ни уколами Николаю не докучали: видимо, все шло хорошо и без них. Чувствовал он себя вполне здоровым, только слабым, но и это с каждым днем проходило. Обратил внимание Николай Тимофеевич на удивительную способность врача сразу успокаивать любую боль — потрогает, помнет руками, иногда слегка, иногда очень сильно, а иной раз и не прикоснется вовсе, а только поводит ладонями, словно паутину в темноте собирает, и боль становится тише, тише и вот уже уходит совсем, а доктор проведет перед лицом, словно погладит, скажет «спите», и глаза сами закрываются. К счастью, боли появлялись все реже и очень ненадолго, да и доктор словно в воду смотрел — стоило начать болеть, как он уже тут как тут, хоть днем, хоть ночью. Николай Тимофеевич поудивлялся вначале такому совпадению, а потом удивляться перестал и понял, почему нигде нет даже кнопки, чтобы позвать на помощь в случае чего — в хороших больницах, он слышал, обязательно должны быть звонки в каждой палате. Но тут прекрасно обходились и без них.

Вскоре произошел странный случай. Однажды Николай Тимофеевич попросил бумагу и карандаш, чтобы отписать в свою деревню о здоровье и прочем — он надеялся, что семья его уже вернулась из эвакуации или хоть весточка пришла от них. Это простое требование вызвало на миг тихую панику у девиц, потом они опять фыркнули, словно он им анекдот рассказал, и умчались галопом. Ни бумаги, ни карандаша ему так и не принесли. На следующий день он спросил об этом доктора — тот сделал круглые глаза, обещал накрутить девушкам хвосты, чтобы не забывали, однако дело так и не сдвинулось. Ничего не понимая, Николай Тимофеевич решил не уступать — он не мог поверить, чтобы ученые медики не сыскали в своих научных институтах завалявшегося листочка, и пригрозил, что вырвет страницу из какой-нибудь книги. Тогда ему принесли наилучшей бумаги, а вместо чернил или карандаша дали заостренную палочку все из того же неизвестного материала — не то стекло, не то металл. Однако писала эта палочка не хуже той довоенной авторучки фабрики «Сакко и Ванцетти», которой он подписывал ведомости в своем колхозе, — не кляксала, не пачкалась, не засыхала. Случайно Николай Тимофеевич обнаружил у нее замечательное свойство — оказывается, тупым концом можно было одним движением бесследно стирать написанное, не причиняя ни малейшего ущерба бумаге. При очередном визите доктора он выразил ему свое восхищение качеством заграничной новинки.

— Подумаешь, новинка, — фыркнул тот. — Древние греки называли это «стило». Одним концом писали на восковой дощечке, другим стирали — работали над стилем. А это лишь новое техническое решение...

Так или иначе, но письмо в родную деревню было написано, сложено треугольничком и передано для отправки в собственные руки лечащего врача. Правда, на

вопрос об обратном адресе тот замялся, а потом сказал, что напишет его сам.

— Да вы, наверно, там раньше письма очутитесь, — сказал он, разглядывая адрес. — Здоровье уже в полном порядке, так что завтра-послезавтра мы с вами съездим в Москву, покажем вас ученым, а потом вы свободная птица... Сможете поехать домой — это ведь совсем рядом... — Он задумался, глядя прозрачными глазами на своего пациента с какой-то внутренней тревогой, а потом спросил словно невзначай: — Вы ведь небось на фронт сразу запроситесь?

— А можно будет? — Николай Тимофеевич думал об этом постоянно, но не знал, берут ли теперь в Красную Армию после тяжелых ранений. Первый раз он был ранен под Вязмой, провалялся в госпитале до морозов, после чего был направлен в родные места для формирования партизанского отряда, однако едва добрался до места, как нагрянули немцы.

— Почему же нельзя? — медленно произнес врач, словно к чему-то прислушиваясь. — Вам теперь все можно будет... Даже на фронт...

Николай Тимофеевич еще раз взглянул на своего собеседника — мужик что надо, ростом под два метра, хотя и тонкий в бедрах, ручищами лом может согнуть, а прикоснется мягко — любая боль уходит. Как говорится, врач от бога. Такому в медсанбате цены нет. Видно, не раз просился, да не пускают — ишь, глаза какие грустные.

— А вам, что — нельзя? — тихо спросил, почти шепотом.

— А мне нельзя, — доктор сразу подобрался, сделался колючим, как еж, и тут же ушел, унося в своих чудодейственных руках треугольник солдатского письма.

В неторопливой больной жизни было два странных обстоятельства, над которыми Николай Тимофеевич подолгу размышлял. Первым фактором был ежедневный дождь, который начинался почему-то всегда в три часа, когда глаза после обеда так и слезались. Кончался он тоже словно по расписанию — ровно через час. Большие часы с бегающей секундной стрелкой висели напротив кровати, и Николай Тимофеевич довольно скоро заметил, что дождь начинается и кончается минута в минуту. Вначале он решил, что это искусственное поливание, вроде того, что до войны пробовали на полях в соседнем колхозе, но однажды дождь был даже с громом и молнией, небо почернело, березы под окном согнулись от ветра. Задремавший было Николай Тимофеевич спросонок поплелся закрывать окно, забыв, что оно без рам, и тут проснулся окончательно, потому что сразу за подоконником дождь рушился стеной, а в комнате и на подоконнике не было ни капли. Он осторожно высунул руку — ее сразу окатило холодной водой. Девушки, когда он спросил про такие странности, зафыркали, как всегда, и предположили, что все дело в отсутствии ветра. При этом они безбожно вралы, потому что на их глазах одна из берез в саду была этим

самым отсутствующим ветром сломана пополам.

Вторым обстоятельством была полная ненадобность в бритве. В отряде партизаны звали своего командира Дедом не за возраст, а за пышную бороду, которую тот отпустил еще перед войной для солидности, чтобы прикрыть узкий, по его мнению, подбородок. Неожиданно жена заявила, что с бородой он стал просто красавец... Фашисты эту бороду поджигали никелированной зажигалкой — это последнее, что он помнил о ней. Теперь он был гладко выбрит — ни бороды, ни усов — и нигде не появлялась даже щетины, сколько он ни щупал себя перед зеркалом. Поразмыслив, он решил, что тут виноваты лекарства, которыми его лечили, пока он был в беспмятстве, — здоровье вернули, а бороды лишили. Впрочем, невелика потеря.

Огромное зеркало, перед которым он себя рассматривал, занимало полстены в ванной комнате, напоминавшей скорее храм санитарии и гигиены.

Столбовские жители мылись в бане, но замужняя сестра Николая Тимофеевича жила в Марьиной Роще, в квартире со всеми удобствами, в том числе с обширной ванной комнатой, казавшейся деревенскому жителю пределом мечтаний. Однако то, что он увидел здесь, превосходило жалкие «удобства» Марьиной Рощи в сказочное число раз. Ванна была такая, что хоть плавай; в углу находился душ, который бил и сверху, и снизу, и с боков, причем вода в комнате не разбрызгивалась, а падала на мягкий синий квадрат пола и куда-то всасывалась; рядом с синим квадратом был красный квадрат — стоило на него встать, как тебя со всех сторон обдувало теплым воздухом, который приятно покалывал и пощипывал тело — ну словно в нос газировкой шибало; в шкафу, едва протянешь к нему руку, открывалась дверца, и оттуда высовывалась чистая, проглаженная и горячая простыня; ношеное белье надо было не жалеючи кидать в какой-то ящик, из которого оно исчезало неведомо куда, а чистое белье — исподнее и верхнее — было наготове в другом шкафу. Все это сияло и сверкало идеальной чистотой и вдобавок не требовало ни мыла, ни мочалки: вода из душа и крана лилась, видно, с мылом, то розовая, то зеленая, а обычная лилась уже потом. Девушки предупредили его, что цветную воду глотать не следует — вреда не будет, но и пользы тоже. Зубная щетка была с батареей — она жужжала и елозила в руке, так что зубы вроде сами чистились. Такое новшество Николаю Тимофеевичу не понравилось, но, поскольку другой не было, он смирился и стал привыкать к тому, что дали.

Вдобавок ко всему вся эта санитарно-гигиеническая роскошь была автоматической — не требовалось вертеть краны, вода начинала литься сама, едва встанешь под душ или протянешь руку к умывальнику. Правда, после концертов Термена, о которых не раз писали в газетах (Деду даже запомнилось название инструмента «терменвокс» — на нем надо было играть, не

прикасаясь руками), все эти устройства Николая Тимофеевича не очень поразили. Он удивлялся только, что в тяжелое военное время нашлись деньги на подобную ерунду, без которой вполне можно обойтись. Вот парную бы, да веничек, да кваску побольше — и попить, и квасного духу поддать — это была бы жизнь!

3

Однажды утром он открыл глаза и увидел вокруг себя незнакомую обстановку — не пустую больничную комнату, а прекрасный гостиничный номер с коврами на полу, мягкими креслами, картинами на стенах и так далее. Рядом с кроватью на спинке кресла висел костюм — выдать, очень дорогой, и повесили его здесь, а не в шкафу, для того чтобы Николай Тимофеевич сразу заметил приколотый к нему орден Красной Звезды и круглую незнакомую медаль на полосатой ленточке, на которой он прочитал слова «За оборону Москвы».

— Доброе вам утро, Николай Тимофеевич! — раздался за его спиной голос доктора. Как всегда, тот появился, словно почувствовав, что его ждут. — Умывайтесь, одевайтесь, и на завтрак! Мы находимся в гостинице Академии наук, с вами очень хотят поговорить наши ученые. Я знаю, у вас масса вопросов, и сегодня вам на все ответят. Это ваш костюм — как, нравится?

— А орден, медаль... откуда? — глухо спросил Николай Тимофеевич, рассматривая награды.

— А это за то, что вы храбро сражались под Москвой. И еще за спасенных детей — помните?

— Неужели спасли? Удалось, значит...

Невероятная эта история помнилась ему во всех подробностях. Сразу после прихода фашистских войск разведчики донесли, что немцы хватают детей в окрестных деревнях и куда-то увозят. Вскоре удалось установить, куда — в одном из подмосковных санаториев фашисты устроили госпиталь для своих раненых офицеров — а их было превеликое множество, поскольку каждый шаг к Москве оплачивали враги великой кровью. Вот эту-то кровь и вознамерились ученые душегубы в белых халатах брать у русских детей для спасения своих раненых. Поверить в подобное было невозможно, но разведчики поверили сразу — так плакала и заламывала руки рассказавшая об этом старуха, которую фашисты допустили убирать грязь в операционных. Страшное известие потрясло людей. Партизаны проявили чудеса изворотливости, чтобы все вызнать, — и вызнали. Наблюдатели с рассвета до заката недвижимо лежали в сугробах, засекая смену караулов; неосторожный обер-лейтенант из легкораненых, спяну отправившийся куда-то в одиночку, полатился за это жизнью, но перед смертью рассказал все, что знал; партизаны осторожно опросили каждого из местных жителей, кто хоть раз побывал на территории госпиталя. Словом, они узнали все, но сделать ничего не могли: уж очень хорошо охраняли фашисты свое раненое

воинство, и соваться с дюжиной винтовок против крупнокалиберных пулеметов было бы самоубийством. Партизаны и на это бы пошли, чтобы спасти детей, но предприятие представлялось настолько безнадежным, что властью командира Николай Тимофеевич запретил и думать об этом, и очередные доклады разведки о том, сколько прозрачных детских трупиков было сброшено сегодня в овраг возле госпиталя, выслушивал в одиночестве. Ему не хотелось, чтобы видели партизаны, как молча, с неподвижным лицом плачет их бесстрашный Дед.

Среди партизан был парнишка, знавший территорию санатория как свои пять пальцев. Его-то и послал командир на восток с приказом добраться до Красной Армии и все рассказать — где держат детей, где казарма охраны, откуда проще подобраться к пулеметным вышкам... Парень ушел, и никто не знал, выполнил он приказ или нет. В отряде не было даже приемника, связь с соседями установить не удалось, а немцы брехали, что Москва давно взята и бои идут чуть ли не за Уралом...

Теперь Николай Тимофеевич узнал, что Ванюша все-таки дошел — идти ему пришлось не до Урала, а гораздо ближе. Подробностей Сергей Иванович не рассказал, потому что не знал их сам, но уже вечером Николаю Тимофеевичу стало известно все — как в непролазной глуши перестек фронт лыжный отряд комсомольцев-диверсантов, как пятьдесят километров бежали они по немецким тылам, как бесшумно были сняты часовые, как летели в окна казармы тяжелые противотанковые гранаты, как обезумевшие от страха перед возмездием враги выскакивали в нижнем белье на страшный мороз, бежали в темноту по сугробам и падали от пуле, с каким ужасом глядели раненые фашисты на русских бойцов, когда те выламливали по палатам ученых палачей (был строжайший приказ раненых даже пальцем не трогать, а как хотелось их перестрелять — ведь это им переливали кровь, высосанную из русских мальчишек и девчонок), как торопились закутывать бойцы истощенных, обескровленных ребятишек, как несли их, дрожащих, невесомых, к саням, как мчались в них навстречу прорывающимся танкам Катужова...

Но все эти рассказы были потом, а сейчас ждали другие заботы. Николай Тимофеевич наспех умылся (удобства у академиков были в точности такие, как в больнице, ничуть не лучше, и он даже слегка возгордился этим), и сразу после завтрака они пошли. Кабина лифта понесла их куда-то вниз. В большом кабинете ожидали четверо мужчин. Они представились. Странные имена троих ничего не сказали Николаю Тимофеевичу (он только удивился, увидев здесь огромного негра, черного, как сажа), а фамилия и лицо последнего показались ему знакомыми, и он вопросительно оглянулся на врача.

— Да, да, это тот самый Владимир Росин, спасая которого вы попали в плен, — подтвердил старший из присутствующих, профессор Свет.

— Ну, здравствуй, летчик, — сказал Николай Тимофеевич, тряся сильную, загорелую руку. — Значит, выбрался ты к своим все-таки...

Ему сразу припомнился необыкновенный аппарат, на котором прилетел к ним Росин, — ни на что не похожее сооружение, в открытый люк которого фашисты не могли войти, как ни пытались. Каждого, кто приближался к аппарату, останавливала и отбрасывала непонятная сила — словно невидимая резина, обладавшая прочностью стали. Партизаны в бинокль видели, как однажды фашисты подкатили к аппарату пушку и выстрелили почти в упор. Отлетевшими неожиданно далеко осколками ранило несколько солдат, а аппарату хоть бы что... Выручить пилота сверхсекретной машины из вражеского плена было просто необходимо.

— Рассаживайтесь, товарищи, — сказал Нгоро — верзила негр, сияя ослепительно белыми зубами. — Пора рассказать нашему гостю все, что с ним случилось.

После некоторой паузы, переглянувшись с остальными, профессор Свет вздохнул, словно прыгать собрался в холодную воду, и заговорил.

— Дорогой Николай Тимофеевич! Ваш лечащий врач, Сергей Иванович, сообщил нам, что здоровье ваше восстановлено полностью. В полном порядке и ваша память. Вы знаете, что попали в плен, были тяжело ранены и что благодаря контраступлению советских войск под Москвой вас удалось спасти. Остальное вам неизвестно, и у вас, естественно, накопилось огромное количество вопросов, на которые почему-то никто не хотел вам отвечать, — даже на самые простейшие. Сейчас мы ответим на все. Как дела на фронте, где теперь воюют ваши партизаны и многое другое. Начну с самого простого.

Для начала расскажу, как вам удалось уцелеть. Вас спас Владимир Росин — он вывез вас на своем аппарате из немецкого тыла, и это помогло врачам сохранить вашу жизнь. Так что вы с ним квиты.

Беда случилась с вами в декабре, а теперь лето. Вы, естественно, поняли, что очень долго были без сознания. Это так, но теперь вы здоровы, совершенно здоровы, и вам непонятно, почему мы держим вас здесь взаперти, когда идет война. Сергей Иванович сказал, что вы рветесь в действующую армию. Вы вполне здоровый, обученный боец призывного возраста, и теперь, когда территория, где вы партизанили, освобождена, вы, конечно, будете проситься на фронт. Я не ошибся?

— Буду, — ответил Николай Тимофеевич. — У меня с фашистами свои счеты. Мне бы еще того фрица найти, что допрашивал меня...

Сидевший в углу Росин заворочался в кресле.

— Извини меня, Дед, — сказал он, подходя к столу. — Вот, возьми на память.

Он со стуком поставил на зеркальную столешницу сверкающую никелированную зажигалку с готической надписью «Gott mit uns» и подогнувшим лапки черным па-

уком — свастикой в красном кружочке. Все с недоумением смотрели на незнакомую вещь. Сердце у Николая Тимофеевича заколотилось. Он поднялся, взял зажигалку, крутанул колесико — вспыхнул желтый язычок пламени, словно высветив темные углы крестьянской избы и засученные рукава на руках обер-лейтенанта, подносящих эту зажигалку к его лицу... Он поднял глаза на Росина.

— Извини меня, Дед, — повторил тот. — Пристрелил я его, как собаку... Он ведь и меня допрашивал...

— Владимир... — укоризненно прогудел четвертый собеседник, которого звали Ким. — Мы же договорились...

— Да, как собаку! — в запальчивости крикнул Росин. — И еще встречу — снова пристрелю! И не только его — любого! Их всех до единого надо перестрелять!

Тут он словно осекся, пробормотал «извините» и снова залез в свое кресло. В комнате воцарилось молчание.

Партизанский командир удивленно оглядел присутствующих. Вспышка Росина была ему понятна: так говорил и думал каждый, но здесь его слова были восприняты как-то странно, и ученые смотрели на Росина явно осуждающе.

— Мы несколько отвлеклись, — произнес наконец Свет, когда молчание стало тягостным. — Продолжим. Итак, Николай Тимофеевич, вы хотели бы попасть на фронт. Проблема эта непростая...

Он сделал паузу, и Николай Тимофеевич, которого зажигалка вывела из равновесия, бурно запротестовал.

— Вы же сами сказали, что я совершенно здоров. Поэтому, извините, не понимаю, в чем проблема.

Профессор переглянулся с остальными.

— Проблема в том... проблема в том, что война уже кончилась!

— Кончи...лась? Совсем кончилась? — пробормотал ошеломленный партизан. — Так быстро?

Между учеными словно искра пробежала, но они молчали, только врач подошел вплотную и потихоньку опустил руку на плечо своего пациента.

— И чем же она кончилась? — напряженно спросил Николай Тимофеевич. Мысли его металлись. Самые невероятные предположения теснились в его голове — одно нелепей другого. Сергей Иванович провел ладонями у его висков, словно успокаивая. Сразу стало легче, напряжение упало, да и ученые вдруг заулыбались.

— Война окончилась нашей полной и окончательной победой, — ясным голосом сказал Свет. — Гитлер во время штурма Берлина отравился, его подручные были схвачены и по приговору международного трибунала повешены. Сегодня фашизм уничтожен на всей планете — полностью и навсегда!

— Сколько же война продолжалась? — В мыслях у Николая Тимофеевича была полный сумбур, но одно он понимал — такие дела быстро не делаются.

— Война была долгой и кровавой. Она

унесла двадцать миллионов жизней только у нас и длилась четыре года.

— Четыре года... Так, значит, сейчас срок пятый год?

Свет отрицательно покачал головой.

— Нет, не сорок пятый. После войны прошло много времени... Очень много...

— Какой же сейчас год? — глухо произнес Николай Тимофеевич. Перед его глазами опять встала все та же картина: просто-волосая жена, перед отъездом в эвакуацию со слезами обнимающая его, зареванные детишки, узлы на санях с какими-то вещами — вроде даже самовар с собой прихватили, комья снега из-под лошадиных копыт...

— Чуть позже я вам отвечу. А сейчас у меня самого есть к вам вопрос. Скажите, какие из тех книг, что мы вам дали, вы успели прочитать?

— «Войну и мир» начал — первый том. — Вопрос был явно нелепый, но ответа, видимо, очень ждали.

— Там был еще роман Герберта Уэллса...

— «Война миров»? Да я его еще в школе прочел. Посмотрел бы автор на нашу войну...

— Но в той же книжке был еще один роман — «Машина времени». Его вы читали?

— Полистал только. По-моему, скукота-ща изрядная.

— Но о чем там идет речь, уловили?

— Какую-то машину там изобрели. У нас в деревне был тракторист безногий, так вот он себе такую сделал — с рычагами.

— Еще один вопрос. Вы Москву знаете? Бывали в ней?

Николай Тимофеевич кивнул. К сестре в Маршину Рошу он наведывался не раз, костюм в Пассаже покупал, а в ЦУМе — патефон с пластинками. Утесов, Шульженко, Александрович, Козин...

— Тогда посмотрите сюда, — профессор показал на стену. И в ту же секунду стена исчезла, и за ней раскрылась Красная площадь — красный кирпич древних зубчатых стен, мрамор Мавзолея, неподвижные фигуры часовых. По брусчатке площади бродили веселые, необычно одетые люди, под ногами у них сновали голуби, легкий ветер колыхал флаг над куполом дворца... В первый момент Николай Тимофеевич решил, что это кино, но на кино это не походило. Просто не стало стены, и он видел Красную площадь через огромный проем. Но тут изображение стало стремительно вырастать, и вот уже перед ним был только Мавзолей, и огромные буквы на нем — ЛЕНИН. Затем картина сменилась, появилась Большой театр, перед ним били фонтаны и тоже гуляли веселые люди. Потом театр поехал в сторону, и Николай Тимофеевич перестал что-либо узнавать — здания вокруг были странные, огромные, сплошь из стекла. Опять мелькнула кремлевская стена — он словно мчался к ней через площадь, уголком глаза отметив справа знакомые здания Манежа и университета, но тут же забыл о них, потому что чудесным способом поднялся в воздух, перелетел через решетку Александровского сада и замер перед языком пламени, трепещущим над мра-

морной пятиконечной звездой. Профессор Свет что-то говорил ему, но он не понимал ничего — все слова оставались за порогом сознания, а он продолжал идти, ехать, мчаться, лететь по улицам небывалой, невозможной Москвы — то рядом с забавными карапузами, таращившими на него круглые глазенки, то в стремительном полете над крышами. Он видел здания небывалой вышины и прозрачные трубы над городом, в которых скользили прозрачные каплевидные поезда, обгонял диковинные автомобили, не похожие ни на что, спиралью взлетел чуть не к самому небу вокруг бетонной иглы неимоверной длины — верхняя часть вся была в каких-то железных прутьях, словно ерш для чистки ламповых стекол. На самой ее макушке, выше облаков, развевался красный флаг, а рядом с флагом летели двое на прозрачных крыльях — похоже, парень с девкой — кувыркались в небе, смеялись и дурачились, ошалев от солнца, неба и любви... Потом все исчезло, стена комнаты вернулась на место, и постепенно Николай Тимофеевич осознал, что он по-прежнему сидит все в том же кабинете.

— Что это? — тихо спросил он после долгой паузы.

— Это Москва, сегодняшняя Москва, — ответили ему. — Это тот самый город, защищая который и вы, и миллионы других людей шли на бой с фашизмом, шли на смерть и муки.

— Но ведь такое не сделать и за двадцать лет. Сколько же времени прошло? — еле слышно спросил Николай Тимофеевич, уже предугадывая ответ и страшась его. — Какой теперь год?

Они смотрели на него с жалостью и тревогой.

— Год вам ничего не скажет, — ответил Свет тихо, — у нас теперь другое летосчисление. А война закончилась пятьсот лет назад.

4

Заседание Трибунала Чести тянулось долго. Страсти разгорелись, участники порой забывали, что они собрались решить судьбу Владимира Росина и пускались в дебри хронофизики и хроноистории, проецировали на экран зала заседаний то сложнейшие математические выкладки, то алгоритмы, заданные мозгу Института времени, а то и просто несли ахинею, пытаясь прикрыть слабость своих аргументов красноречием. Не терял спокойствия, наверное, лишь виновник всей этой кутерьмы Росин. Войдя в зал, он плюхнулся на ближайшее кресло и вот уже третий час с философическим видом разглядывал потолок, словно происходящее в зале его совсем не касалось. Николай Тимофеевич, наоборот, места себе не находил, извертелся в кресле, все время хватал Владимира за руку и громким шепотом — чуть ли не на весь зал — возмущался несправедливыми нападка на своего спасителя, а защитникам Росина несколько раз бурно аплодировал. На него вначале оглядывались, но председатель Хроносовета профессор Свет объяснил, кто он такой, и на него перестали обращать внимание.

Во время перерыва Росин отвел Деда обедать на крышу, откуда вся Москва была как на ладони. Дед, быстро освоивший обращение с шифратором, сам заказывал блюда автомату, но ел невнимательно — рассматривал город, провозжал взглядом аэропоезда, дирижабли туристов, летунов с разноцветными крыльями.

— Теперь я понимаю, почему твои дурехи мне голову морочили. Да и ты тоже... — он подмигнул сидевшему с ними врачу. Тот засмеялся.

— Одна из них — профессор психологии, вторая тоже известный медик. Просто им был дан строжайший приказ. Мы ведь не знали, как вы отнесетесь к тому, что попали в XXV век. Было решено создать вам знакомую обстановку, только из этого ничего не вышло. Ну, книги, скажем, взяли из хранилища под страшные клятвы — ведь это большая редкость, мы все пишем на кристаллы. А вот фанерную тумбочку достать не смогли. Фанеру лет триста как не выпускают. Во всем были проблемы — одежда, карандаш, бритве. Гигиенисты, например, пришли в ужас, когда кто-то предложил сделать для вас старинную ванную комнату — без лучевой стерилизации. А карандаш! Его и в музее не найдешь... Кстати, вот ваше письмо. Как вы понимаете, нам его отправлять некуда. А вы завтра будете дома, и сами все раз узнаете.

После обеда споры продолжались. Кто-то предложил поставить вопрос на голосование, но желающих выступить и сказать свое веское слово оказалось столько, что голосование пришлось отложить. Случай был уникальный, прецедентов не имеющий, и к тому же надо было решить судьбу человека. То, что Росина следовало наказать, понимали все, но вот нажать кнопку выбора и тем вынести решение, ни у кого рука не поднялась.

О том, что заседание трибунала будет бурным, Росин словно знал заранее.

— Вопрос о вмешательстве в прошлое, — рассказал он Деду, — дискутируется уже лет пятьдесят, с тех пор, как Гордеев и Ямамото доказали возможность проникнуть в него. Но это все было досужие рассуждения, потому что первые аппараты — интхроноизоры — позволяли лишь наблюдать прошлое и годились разве для съемки учебных фильмов по истории. Но несколько лет назад был построен первый интхронолет — ну, ты видел его, я на таком к вам прилетел, — и сразу пришлось решать: вмешиваться или не вмешиваться? Существует такая теория, что раз прошлое уже состоялось, менять его нельзя даже в самой малости — это, дескать, может вызвать огромные и совершенно непредсказуемые потрясения в последующих веках. Представь, например, что кто-то отправился в прошлое и убил там отца или дедушку Наполеона. Значит, Наполеон не родился бы, не стал императором Франции, не было бы войны 1812 года, Бородино, пожара Москвы и так далее. Правда, другая теория утверждает, что все это ерунда, дело не в Наполеоне или, скажем, Гитлере — не было бы Гитлера, нашли бы другого, потому что нападение на СССР

было для империализма исторической необходимостью, попыткой уничтожить коммунизм в зародыше и тем спасти свою шкуру... И хотя эту теорию — о возможности вмешательства в прошлое — поддерживают сейчас многие, но осторожности ради было приказано всем хронолетчикам в прошедшие события не вступать, только наблюдать... А я не выдержал, вмешался: пристрелил нескольких немцев, а тебя вывез сюда, в будущее...

— И что же здесь плохого? Лучше разве, если бы я в петле немецкой болтался?

— Ой, Дед, не просто все это. Ты ведь в плен попал, потому что меня выручал. Не прилети я, и петли бы не было. А так цепочка потянулась, и неизвестно, на сколько она протянется, если ты здесь останешься...

— Не останусь. Ты же сам говоришь — ждуть там меня партизаны. Нам фашистов добывать надо. За нас это никто не сделает... Да и семью отыскать хочу. Даже не знаю, где их искать. Они вечером уехали, а утром к нам уже фашисты нагрянули. А твоя жена где?

— Не обзавелся еще. Все думаю отыскать себе в прошлом какую-нибудь принцессу, — отшутился Росин. — Украду ее, а потом сказка появится про Кошечку бессмертного... Рассказывать, что любимая девушка предпочла другого, ему не хотелось.

О том, что можно возвратиться в свое время, Николай Тимофеевич узнал еще вчера. Известие это ошеломило партизанского командира.

— Так они что — ждуть меня там, на поляне? — недоумевал он. — Пятьсот лет прошло, а они ждуть?

Свет и Росин пытались растолковать ему, что такое пеглая во времени, но так и не смогли. Из их объяснений Дед усвоил твердо лишь одно: он может вернуться в свой отряд.

— Значит, ты им так и сказал: не уходи, я сейчас вернусь? — наседали на Росина. — Так чего же мы здесь прохлаждаемся? Вези меня назад, раз наобещался! Там бой идет, люди гибнут, а я...

— Прошу вас понять одно, — терпеливо объяснял Свет. — С нашим участием или без него, но война давным-давно закончена. Прямой необходимости возвращаться нет. Тем более там, в XX веке, вы уже убиты, и никакого влияния на ход событий оказать не можете.

— Какой же я убитый, если я живой? — возмущался Николай Тимофеевич. — И мне по военным законам надлежит быть на фронте, раз меня вывели.

Он поднял шум, требуя немедленного отлета. Ему с большим трудом разъяснили, что, сколько бы времени он здесь ни пробыл, его могут доставить в ту же самую временную точку, из которой он был вывучен.

Тогда он немного утих и лишь потребовал немедленно вернуть ему бороду, без которой партизаны могут не признать своего командира. Медики запросили два дня, и Деду пришлось согласиться, тем более что он хотел выступить на заседании Трибунала Чести в защиту своего спасителя.

— Ты только растолкуй мне, за что тебя

судят? Трибунал — дело серьезное, ты не смеялся.

Росину пришлось прочитать Николаю Тимофеевичу целую лекцию о своей работе.

— Сторонники невмешательства в прошлое, конечно, во многом правы, требуя максимальной осторожности. Скажем, работоторговля — дело безусловно гнусное. Но представь, что мы ее прекратили, и из-за этого Петру I не подарили арапчонка. Может быть, тогда Россия не имела бы Пушкина... Поэтому все наши контакты с прошлым проходили в глубокой тайне, чтобы никак не повлиять на него. А я — бац, причмался, автомат в руки, тебя, уже убитого, увез у всех на глазах да еще пообещал вернуть живым...

— Что же тебе, друг сердечный, будет за это? — полюбопытствовал Дед.

— Я думаю, отстранят от полетов.

— Надолго?

— Может быть, и навсегда. Чтобы другим неповадно было.

— Чем же ты будешь заниматься?

Росин пожал плечами. Жизни без полетов он себе не представлял. Конечно, есть еще авиация, космос, можно работать в том же Институте времени — конструктором или хрономехаником, но это все не то. Много лет он готовил себя к полетам в страшный и таинственный XX век — век, решивший судьбу человечества, — а теперь все идет насамарку. Правда, о проступке своем Росин не жалел и на заседание трибунала явился с чистой совестью.

После перерыва спорили долго. Наконец, слово взяла профессор Свет.

— Как известно, Институт времени по решению Совета пяти планет выполняет однуединственную практическую задачу, я бы сказал, даже миссию — будь в нашем языке более возвышенные слова, я употребил бы их, но таких слов я не знаю. Никаких экскурсий в прошедшие или будущие века, никаких встреч с умершими или еще не родившимися родственниками и так далее. Задача полетов такова: показать наше настоящее героям минувших войн и революций, показать борцам за свободу то будущее, за которое они боролись, терпели лишения и муки, отдавали жизнь. Вы знаете также, что хроноплавание требует гигантских затрат энергии, и наши возможности пока, увы, очень ограничены. Поэтому каждая кандидатура — я имею в виду тех, кого мы решаем привезти в наше время, — тщательно изучается, исследуются все обстоятельства, прослеживается возможность возникновения исторических катаклизмов. Именно с целью их предотвращения было принято жесткое правило — изымать людей из прошлого перед самой смертью, чтобы полученная ими здесь информация уже не могла с их помощью распространяться и тем самым изменить естественный ход последующих событий. Так было со Спартаксом, с Пугачевым, с пятью казненными декабристами, с разведчиком Гансом. Должен признать, что мы переосторожничаем, и, судя по всему, правы сторонники теории затухания. Роль личности в истории исследовалась величайшими умами прошлого, и

их выводы о локальности эффекта существования и деятельности даже самых выдающихся личностей сегодня в целом подтверждаются экспериментально. Я не буду напоминать имен тех, кто мнил себя владыками мира. Что осталось от них в истории? В лучшем случае строчка в энциклопедии. История человечества — это история борьбы классов, и только в этом аспекте мы должны, по-видимому, рассматривать практическую деятельность Института времени по проникновению в прошлое с целью кратковременного изъятия из него выдающихся личностей. История свободной Земли, история коммунистической Земли несокрушима. Могу с твердой убежденностью заявить, что никто и ничто не сможет уже отклонить человечество с избранного им пути, помешать нам существенно изменить нашу жизнь. Тем не менее установленные для хронолетчиков правила еще никто не отменял, и Росин их нарушил.

В чем его вина? Во время вынужденной посадки Росин пренебрег мерами безопасности и покинул аппарат, в результате чего попал в плен к фашистам, наступавшим на Москву. К счастью, он был отбит партизанами, после чего разработал и осуществил операцию по спасению командира партизанского отряда, которого и доставил в наше время. Все это было сделано стихийно, без какого бы то ни было зондирования, без прогнозирования катаклизмов. Кроме того, он обещал вернуться обратно и дал понять там, в XX веке, что возвратит партизанам их погибшего командира живым и здоровым. Следует еще упомянуть, что во время своего пребывания в прошлом Росин участвовал в боях и сам, лично убил минимум трех человек.

— Не человек — фашистов! — закричал Дед, вскакивая. — Фашисты — это не люди!

— Принимаю вашу поправку, Николай Тимофеевич, — кивнул ему профессор. — Мы, живущие в XXV веке, естественно, несколько абстрагированно воспринимаем реалии вашего времени. Итак, Росин убил трех фашистов, в чем, кстати, совершенно не раскаивается. И я его понимаю, потому что читал его отчет о допросе, которому он подвергся в плену. Однако в результате его импульсивных и непродуманных действий мы столкнулись с трудными проблемами.

Чтобы присутствующим стали ясны эти трудности, мне придется напомнить некоторые подробности наших проникновений в прошлое. Вначале, опасаясь катаклизмов, мы спешили вернуть «временников» — этим не очень удачным термином мы называли первое время людей из прошлого, временно доставленных сюда, — спешили вернуть их в свое время. Так, разведчику Гансу, первому «временнику», пришлось побыть в XXV веке только один час. Но уже Спартаксу было предложено остаться у нас навсегда. Напомню, что мы его сняли ночью с креста в стадии клинической смерти, и нам ничего не стоило подменить тело муляжем или просто распустить слух, что оно похищено. То же самое — остаться в нашем времени — мы предлагали потом всем. Однако к их чести ни один — я повторяю, ни один — не по-

желал остаться в чужом для него веке, хотя возвращение означало для каждого гарантированную быструю, а порой и мучительную смерть. Таким образом, наши немногочисленные пока проникновения в прошлое никаких изменений в естественном ходе событий не вызвали.

Однако в случае с Росиным все обстоит иначе. Хотя с формальной стороны изъятие было совершенно в самый подходящий момент — за несколько секунд до смерти, однако Росин при этом рассекретился, что категорически запрещено правилами. Вдобавок он обещал партизанам вернуть их командира. А это значит, что после его возвращения в отряд весь объем информации — об исходе войны, о нашем времени, который уже сделался достоянием Николая Тимофеевича, — попадет в XX век.

Тут сердце партизанского командира не выдержало. Он вскочил и закричал на весь зал, забыв про скрытные усилители.

— Вот вы твердите одно и то же: информация, информация! Да мы и без вас знали, что фашистов побьем, не знали только, когда. Так что это не новость и не секрет. Да и не поверят мне, если скажу, что войне еще четыре года тянуться. А если и поверят? Зубы сильнее стиснут и так же будут драться. Ну, расскажу я им еще про все ваши кнопочки-экранчики да марсианские ракеты — это же мелочи! Мы за свое будущее дрались, верили в него, а с кнопочками оно будет или без, так это дело десятое. И вы Владимира не осуждайте — правильно он воевал, правильно фашистов пострелял. Они для вас далекое прошлое, тени позабытые, а для нас они вполне настоящие. И когда они его сапогами пинали, требуя, чтобы он их в свой аппарат впустил, так они это всерьез делали. Вон врач сидит, он не даст соврать — два ребра Володьке сломали...

Когда Дед утихомирился и сел в кресло, профессор Свет обвел глазами зал, вздохнул и тихо произнес:

— Мне недавно одноклассник сына сказал: наши предки боролись за то, чтобы сделать счастливое будущее для нас. А наш долг — создать счастливое прошлое для них...

Желающих выступить больше не нашлось. Вскоре экран высветил результаты голосования и решение Трибунала Чести: считать Положение о интрохроноплавании требующим пересмотра и в связи с этим просить Совет пяти планет обсудить эту проблему; в соответствии с действующим Положением (252 голоса против 248) Владимира Росина отстранить от полетов, разрешив ему в исполнение данного партизанам обещания доставить их командира в XX век (в качестве сопровождающего, без права пилотирования).

5

Рев танкового двигателя врвался в расплавленный люк хронолета вместе с морозным воздухом. Чумацкий танкист, высунувшись из башни, ничего не понимая, смотрел то на партизан, тискавших в объятиях веселого бородача в телогрейке, которого пять минут назад он сам примчал сюда умирающим, то на дикий летательный аппарат без

крыльев, колес и пропеллера, бесшумно спустившийся вертикально с неба. Через люк Росин видел, как танкист что-то закричал ему, показывая на аппарат, ни слова не расслышал и на всякий случай показал, что все «на большой» — вынул кулак с оттопыренным большим пальцем. Танкист заулыбался и стал махать летчикам шлемом. «Тридцатьчетверка» взревела, крутанулась и помчалась через лес, поднимая фонтаны снега, — догонять свою часть.

— Честно говоря, я им завидую, — тихо сказал Свет инженеру Маю, который вылез из кресла водителя и тоже глядел в люк на людей удивительного века. — Они живут в великое и страшное время и делают великое дело, которое только им по плечу. Пусть это наивно, но они напоминают мне титанов античности или былинных богатырей.

— И все-таки, что он скажет партизанам? — спросил Май.

— Думаю, что расскажет правду, — ответил Свет. — И думаю, что никто в этот рассказ не поверит... Тогда ему придется выдумать что-нибудь про достижения столичной медицины — какие-нибудь лучи, биополя...

— Биополей они еще не знают, — рассеянно возразил Росин, рассматривая, как Дед вешает на шею трофейный «шмайсер». — А в лучи поверят... В то, что хронолет — опытная сверхсекретная боевая машина, они уже верят. После «катыш» они во все верят. Вон тот, с перевязанной головой, рассказал мне, как их взвод попал под танковую атаку. Оружие у них было — винтовки, два противотанковых ружья да бутылки с бензином. А танков — видимо-невидимо, все поле от них чернело. Лежим мы в снегу, говорит он, и с жизнью прощаемся. И вдруг дали залп реактивные минометы — никто и не знал, откуда они взвились за нашей спиной. Все поле вмиг залило огнем, а когда дым рассеялся, стрелять было уже не по кому — два танка удирали, а остальные горели. Вот так-то...

Он замолчал, словно прислушиваясь к странному ощущению, — он вдруг понял, что тоже завидует этим полутолодным, изможденным, израненным людям, которые, возможно, уже сегодня снова пойдут на смерть — пойдут как на праздник, потому что делают святое дело, за которое и жизни не жалко. Сейчас они пойдут отбивать у врага еще одну подмосковную деревушку, а вид у них такой, словно Берлин штурмовать собрались. И давно созревшее в глубинах мозга решение вдруг стало настолько ясным и очевидным, что он поразился, как мог раньше не понимать этого.

— Песня у них есть хорошая, — сказал он, кладя руку на край люка. — Пели мне ее партизаны... «Ведь от тайги до британских морей Красная Армия всех сильнее!..»

Где-то за лесом, куда умчались «тридцатьчетверки», застучали выстрелы танковых пушек. Росин оглянулся: инженер Май уже сел в кресло водителя и протянул руку к пульту, чтобы бросить хронолет в чудовищную бездну веков. Тогда одним движением он перекинул свое натренированное тело через край люка.

ИЗ КЛАССИЧЕСКОГО НАСЛЕДИЯ БОТВИННИКА

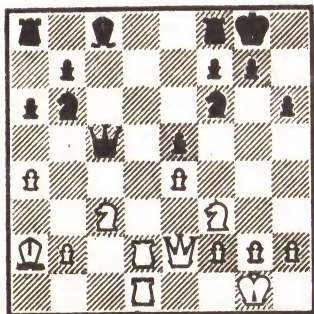
Ботвинник — целая эпоха в шахматах. Первый наш гроссмейстер, первый советский чемпион мира, удерживавший это звание с 1948 по 1963 год (с двумя годичными перерывами), семикратный чемпион Советского Союза, автор фундаментальных аналитических работ, научной методики подготовки шахматистов высокой квалификации, международный арбитр по шахматной композиции, организатор и руководитель детской шахматной школы... Нынешний период деятельности доктора технических наук Михаила Моисеевича Ботвинника целиком связан с решением одной из центральных задач кибернетики — созданием искусственного интеллекта, в частности с разработкой программы для «электронного гроссмейстера».

Выдающимся шахматистом современности, корифеем шахмат Ботвинник стал благодаря яркому самобытному таланту, помноженному на неустанный творческий труд.

Великолепное мастерство Ботвинника в атаке, защите трудных позиций, умение находить этюдные пути реализации едва уловимого преимущества, его непревзойденное искусство анализа позиций иллюстрируют приводимые здесь фрагменты партий, сыгранных им в разные годы и вошедших в сокровищницу шахмат. Полный текст их можно найти в труде М. Ботвинника «Аналитические и критические работы» (т. I охватывает период с 1923 по 1941 год, т. 2—1942—1956 и т. 3—1957—1970), выпущенном издательством «Физкультура и спорт» (в будущем году увидит свет последний, 4-й, том этого труда). Комментарии к партиям взяты из этих книг и печатаются с незначительными сокращениями.

В 1931 году на 7-м первенстве страны Ботвинник, одержав 12 побед, сделав 3 ничьи и проиграв лишь 2 партии, впервые становится чемпионом Советского Союза.

М. Ботвинник — Н. Сорокин
7-й чемпионат СССР
(Москва, 1931 г.)



20. **Фе3!** Этот совсем неочевидный ход — самый

сильный. После размена ферзей, уклониться от которого нельзя (20... **Фс7** 21. **К**:**е5**), дефекты позиции черных становятся рельефнее. Давлению по линии «d» еще труднее будет что-нибудь противопоставить, пешка **е5** становится слабой, да и пункт **f7** будет нуждаться в защите. За 7 лет, что я играл уже в шахматы, это, пожалуй, был самый тонкий позиционный ход, который мне довелось сделать.

20... **Ф**:**е3** 21. **fe** **Сg4** 22. **а5** **Кс8**. Конь стремится на **с6**, где он будет защищен и активен. Хуже было переводить его на **с5**. Например: 22... **Кbd7** 23. **h3** **С**:**f3** 24. **gf** **Кс5** (24... **Лfd8** 25. **Кd5!**) 25. **b4** **Ке6** 26. **С**:**е6** **fe** 27. **Ка4!** и 28. **Кс5** с полной доминацией.

23. **Лс1** **С**:**f3**. Как иначе спасти пешку **е5**? Если 23... **Ле8**, то 24. **h3** **Се6** (24... **Ch5**

25. **Kh4!** с угрозой 26. **g4**) 25. **С**:**е6** **Л**:**е6** 26. **Лd8+**.

24. **gf** **Ке7** 25. **Кd5**. Вызывая размен одного или обоих черных коней, белые освобождают от неприятельского контроля поля вторжения на седьмой горизонтали. В случае 25... **К**:**d5** белые играют не 26. **ed** **Кf5** 27. **е4** из-за 27... **Кd6**, и конь блокирует пешку **d5**, а 26. **С**:**d5** **К**:**d5** 27. **Л**:**d5**, после чего материальные завоевания гарантированы.

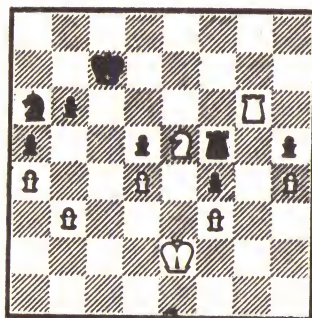
25... **Кс6** 26. **К**:**f6+** **gf** 27. **Лd7**. Наконец! Если 27... **К**:**а5**, то 28. **Лсс7**, и нет защиты от 29. **С**:**f7+**, но и при продолжении в партии белые все равно добиваются до пункта **f7**.

27... **Лb8** 28. **Кpf2!** Неожиданно грозит удар с другой стороны 29. **Лgl+** и 30. **С**:**f7**. В утешение черные завоевывают пешку **а5**.

Международный мастер М. Юдович об этой партии (белые выиграли ее на 55-м ходу) писал, что она «хрестоматийный урок логики. Каждому любителю шахмат очень полезно продумать развитие событий в ней, связав их с планом, намеченным Ботвинником много ходов назад».

В 1938 году популярная голландская радиокomпания АВРО организовала двухкруговой турнир восьмью сильнейших шахматистов мира: вместе с обладателем шахматной короны А. Алехиным играли Капабланка, Эйве, Керес, Решевский, Файн, Флор; Советский Союз представлял Ботвинник (в турнире он занял 3-е место вслед за Кересом и Файном). Его победы над Алехиным и Капабланкой были впечатляющими.

М. Ботвинник — А. Алехин
АВРО-турнир
(Голландия, 1938 г.)



У белых здесь не один путь к выигрышу...

41. Лg7+ Крс8 42. Кс6. Теперь черные не могут сохранить материальное равенство.

42... Лf6 43. Ке7+ Крb8 44. К: d5 Лd6 45. Лg5 Кb4. Последняя надежда черных на ладейное окончание. Но их положение настолько неблагоприятно, что и без коней им не найти спасения.

46. К: b4 ab 47. Л: h5 Лс6. Безнадёжно было и 47... Л: d4 из-за 48. Лf5! Крb7 49. Лf6 Крс7 50. h5, и черные парализованы.

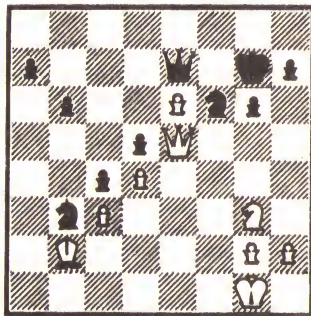
48. Лb5 Крс7 49. Л: b4 Лh6 50. Лb5 Л: h4 51. Крд3. Черные сдались, так как теряют еще одну пешку.

Один из тех эндшпилей, где нет красивых ходов и сложных расчетов; все ходы кажутся простыми, но нельзя исключить ни одного из них, ибо все они крепко между собой связаны. В этом

и состоит их подлинная сила.

Если бы не эта партия, я бы не осмелился после турнира начать с чемпионом мира переговоры о матче.

М. Ботвинник —
Х. Р. Капабланка
АВРО-турнир
(Голландия, 1938 г.)



30. Са3! Позиция, изображенная на диаграмме, осталась в истории шахмат. Зрители приветствовали комбинацию белых аплодисментами — единственный раз во время АВРО-турнира рукоплескали иностранному участнику. В 1954 году во время всемирной шахматной Олимпиады в Амстердаме один кондитер-шахматист выставил на витрине торт, на котором была изображена эта позиция. Но этой комбинации судьба уготови-

ла более важную роль... (Здесь следует отступление, которое рассказывает о том, как положение в партии, показанное на диаграмме, было использовано в работе по созданию шахматной программы «Пионер» для компьютера. — Прим. ред.)

30... Ф: a3. Разумеется, 30... Фе8 31. Фс7+ Крг8 32. Се7 Кг4 33. Фd7 не многим лучше.

31. Kh5+! gh. Плохо и 31... Крh6 32. К: f6 Фс1+ 33. Крf2 Фd2+ 34. Крг3 Ф: c3+ 35. Крh4 Ф: d4+ 36. Кг4+! 32. Фg5+ Крf8 33. Ф: f6+ Крг8. На 33... Крe8 белые дали бы мат в 2 хода.

34. e7. Длительное время считалось, что выигрывало также 34. Фf7 Крh8 35. e7 Фс1+ 36. Крf2 Фd2+ 37. Крг3 Ф: c3+ 38. Крh4 Ф: d4+ 39. Кр: h5 Фе5+ 40. Крг4 Фе4+ 41. Крh3 Фе3+ 42. g3 Фh6+ 43. Крг2 Фd2+ 44. Фf2, и пешка e7 проходит в ферзи (указано Э. Баумом). Однако на 37. Крг3 у черных есть продолжение 37... Фg5+ 38. Крf3 К: d4+! 39. cd Фg4+, и ничья вечным шахом. К победе же ведет 35. g3, так как король уходит от шахов на поле h3 (указано Е. Сергеевым и М. Шатыловичем).

34... Фс1+ 35. Крf2 Фс2+ 36. Крг3 Фd3+ 37. Крh4 Фе4+ 38. Кр: h5 Фе2+. Не спасало и 38... Фg6+ из-за 39. Ф: g6+ hg+ 40. Кр: g6 и 41. e8ФX. Многие годы после партии я не понимал, почему кубинец, когда давал шахи белому королю, предпочитал держаться ферзем на полях c2, d3 и e4. Гениальный практик надеялся, что в цейтноте белые будут избегать размена ферзей и согласятся на вечный шах.

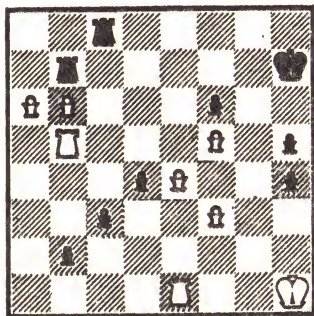
39. Крh4 Фе4+ 40. g4. Проще всего. Но достаточно для выигрыша и 40. Крh3.

40... Фе1+ 41. Крh5. Черные сдались.



На очередной сессии Школы Ботвинника (1976 г.). В первом ряду по правую руку от М. М. Ботвинника — один из учеников его школы, Гарри Каспаров (об этой детской шахматной школе см. «Наука и жизнь» № 5, 1978 г.).

В. Смыслов — М. Ботвинник
Матч-турнир на звание
абсолютного чемпиона СССР
(Ленинград, 1941 г.)



56... Л: b6! Неприятный сюрприз. Одна проходная пешка «а» не представляет опасности, а одна из трех проходных пешек черных непременно будет ферзем.

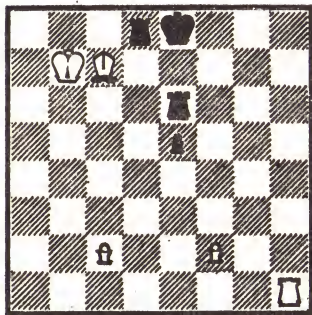
57. Л: b6 d3. Здесь Смыслов продумал над ходом 50 минут, но даже при его алгоритме поиска ничего найти не смог. Впрочем, хитрую ловушку он все же подстроил.

58. Лg1 d2 59. Л: f6 Лс7. Шаблонный ход 59... с2 приводил к ничьей из-за повторения ходов: 60. Лf7+ Крh8 61. Лf6 Крh7 (61... Лс7? 62. Лh6+ Лh7 63. а7).

60. Лg6. И сейчас не играет 60... с2 в связи с 61. Л6g5 Лс6 62. Лg7+ Крh6 63. Лg8.

60... d1Ф. Белые сдались. Одно из самых оригинальных окончаний, которое мне довелось сыграть в турнирных сражениях.

С. Решевский — М. Ботвинник
Матч СССР — США
(Москва, 1946 г.)



43... Лd4!! Мне посчастливилось записать этот вы-

игрывающий ход, устанавливающий контроль над 4-й горизонталью: нельзя допускать на нее ни одну из белых пешек. Этого хода никто не ожидал, а рассматривали только продолжение 43... Лd2 44. f4 с ничьей. Поэтому участники матча (как американские, так и советские) не сомневались в исходе борьбы. О том, что черные должны выиграть, знали только Рагозин и моя жена Гаянэ Давидовна.

Прежде всего грозит 44... Лb4+.

44. с3 Лс4. Белый король отрезан от своих пешек, и это главный козырь черных.

45. Са5 Крd7. После того как слон ушел на а5 (пешка е5 не под ударом), размен 46. Лh7+ Ле7 47. Л: е7+ Кр: е7 в пользу черных.

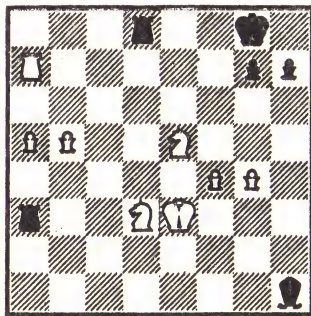
48. Лh8 Лf6. Хитрый маневр, найденный во время ночного анализа. Король, слон и пешка белых пассивны, а сейчас и их ладья займет неудачную позицию.

47. Лd8+ Крe7 48. Лd2 Лd6. Новая неприятность. Нельзя играть 49. Сb4 (49... Л: b4+), исключен и размен ладей.

49. Ла2. Выбор не столь велик. На 49. Ле2 петля вокруг белого короля стягивалась: 49... Лd5 50. Сb4+ Крd7.

49... Крd7 50. Лb2 Лс5 51. Сb6. Молчаливое признание неизбежности поражения. Но как можно было отказаться на 51. Сb4 Лс7+, после чего мат грозил со всех сторон? (Сделав 59-й ход, белые сдались.)

Л. Сабо — М. Ботвинник
Международный турнир
памяти Мароцци
(Будапешт, 1952 г.)



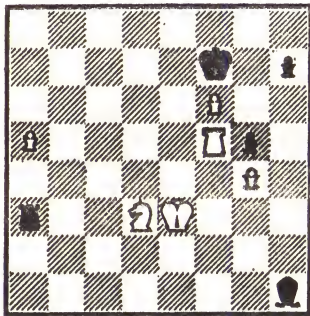
43... g5! Кажется невероятным, чтобы такой ход мог спасти черных. Ведь белые получают еще одну проходную пешку. Однако существеннее то, что позиция коня е5 становится менее обеспеченной. Этот ход был лишь намечен при домашнем анализе, так как основное внимание уделялось вариантам с 42. а5. За доской после долгого обдумывания все же пришлось решиться на такое продолжение, хотя проходная пешка «f» кажется весьма опасной.

44. f5. Слабее 44. fg из-за того же ответа.

44... Лd5 45. Ле7. Приходится отдавать пешку на ферзевом фланге, но зато весьма опасной становится проходная пешка «f», чему способствует «подозрительная» позиция черного короля.

45... Л: b5 46. f6 Л: е5+. Грозил не только мат, но и форсированный пробег пешки «f».

47. Л: е5 Крf7 48. Лf5. После 48. Л: g5 Кр: f6 задача черных была бы несложной: разменять пешки на королевском фланге, а за пешку а5 отдать слона.



В анализе я дошел до этой позиции. Достижения черных не вызывали сомнений. Все их фигуры стали активными, у белых нет уже связанных проходных пешек, и я считал, что ничью уже сделал. Но во время партии настроение мое ухудшилось. Как защищаться от угрозы 49. Крd2 с последующим Кe5+?

И здесь Каисса (богиня — покровительница шахмат) смилостивилась. Видимо, я заслужил ее расположение тем, что не пожалел усилий во время анализа отложенной позиции. Уже за доской мне посчастливилось найти одну из самых красивых комбинаций за все мои выступления.

48. Сб7! 49. Kpd2. В случае 49. Kpd4 Ла4+ 50. Кр с3 Ла3+ белый король вынуждался к отступлению на d2. Здесь черные могли предвзятительно оттеснить белого короля на первую горизонталь путем 49... Ла2+, но в конечном счете это ничего не меняло.

49... Сс8! Пешка g4 — основной объект атаки. 50. Ке5+Крf8 51. Л: g5. Кажется бы, белые добились всего, чего хотели. Если 51... Се6, то в обоих вариантах (52. f7 Кре7 53. Лг8 С: f7 54. Лг7 Крf6 55. Л: f7+ Кр: е5 56. Л: h7 и 52. Лh5 Крг8 53. f7+ С: f7 54. Лг5+ Сg6 55. К: g6 hg 56. Л: g6+) у белых большие шансы на выигрыш в ладейном окончании.

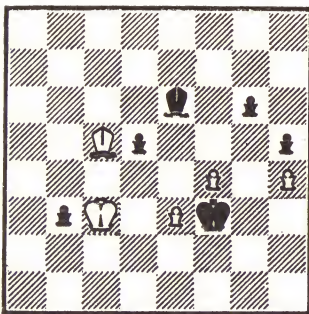
51... Л: а5!! На этой неожиданной жертве качества все заканчивается. Белые форсированно теряют последнюю пешку, которая могла бы еще пройти в ферзи.

52. Кd7+ С: d7 53. Л: а5 С: g4 54. Кре3 Се6 55. Крf4 Сс4 56. Ла7 h5. Эта пешка черным совсем не нужна.

57. Крг5 h4 58. Кр: h4 Сб3 59. Крг5 Сс4 60. Лс7 Са2. Возникла теоретически ничейная позиция, которая опубликована во многих справочниках по эндшпилю. Белые, однако, пожелали проверить выводы теории. (На 79-м ходу была зафиксирована ничья).

А. Котов — М. Ботвинник
22-й чемпионат СССР
(Москва, 1955 г.)

Окончание в этой партии — пример этюдного мастерства, не раз проявленного Ботвинником в эндшпилях.



59... g5!! Возможность, которую черные предусматривали, переводя слона на e6. Взятие пешкой «h» проигрывает «прозрачески»: 60. hg h4 61. f5 (61. Cd6 Cf5 62. g6 С: g6 63. f5 С: f5 64. Кр: b3 Крг2) 61... С: f5 62. Кр: b3 h3 63. Cd6 Кр: e3. После решения, принятого Котовым, окончание становится «поэтическим»!

60. fg d4+! Центральная пешка, смело шагнув под три удара, приносит себя в жертву, чтобы спасти отдаленную проходную.

61. ed. Взятие королем лишено смысла, так как пешка «b» становится ферзем, а после 61. С: d4 Крг3 62. g6 Кр: h4 63. Kpd2 победа достигается путем 63... Крh3!! 64. Кре2 Крг2 65. Cf6 h4 и т. д.

61... Крг3. Еще можно было нарваться на такой ничейный вариант: 61... Крг4? 62. d5 С: d5 63. Cf2.

62. Са3. С потерей пешки h4 все надежды белых на спасение рушатся.

63. Kpd3 Кр: g5 64. Кре4 h4 65. Крf3. Черные не виноваты, что противник избежал более эффектного заключительного хода: 65. d5 С: d5+.

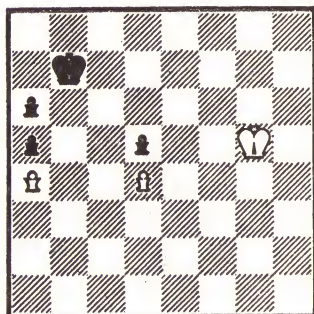
65... Cd5+. Белые сдались. На доске типичная позиция из эндшпилей с разноцветными слонами при отдаленных друг от друга проходных пешках, которая носит название «штаны».

В заключение предлагаем решить 3 этюда Ботвинника. Темы для них (как и для других семи, составленных им) заимствованы из практических партий. Решения будут даны в следующем номере.

Э Т Ю Д Ы БОТВИННИКА

№ 1

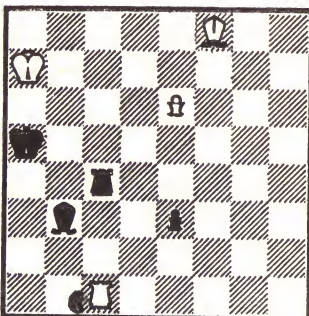
1939 г.



Белые начинают и
выигрывают

№ 2

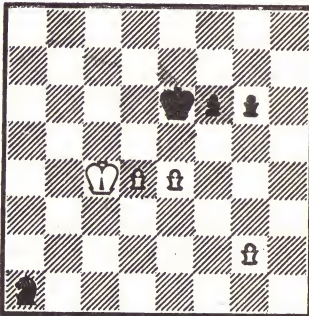
1949 г.



Белые начинают и
выигрывают

№ 3

1952 г.



Белые начинают и
делают ничью

САМЫЕ РАЗНЫЕ ПАРОВОЗЫ

Как известно, появление первых паровозов было воспринято современниками не слишком благожелательно. Хотя создатели локомотивов наделили свои детища громкими именами: «Ракета», «Новинка», «Несравненный», «Упорство», людская молва окрестила их «огнедышащими чудовищами», «паровозами дьявола»...

Прошло немало времени, пока люди привыкли к «огнедышащим чудовищам», а привыкнув, привязались к ним. Паровозы, превратившись в символ самого движения, вошли в людские сердца.

Но ничто не вечно под лунной. На нашей памяти, где-то в середине двадцатого века паровозы один за другим ушли в небытие. И вдруг нам

стало их не хватать. Начался поиск старых машин по железнодорожным захолустьям. Чудом уцелевшие экземпляры тщательно реставрируют, всячески оберегают, отправляют в музеи, даже воздвигают на пьедестал.

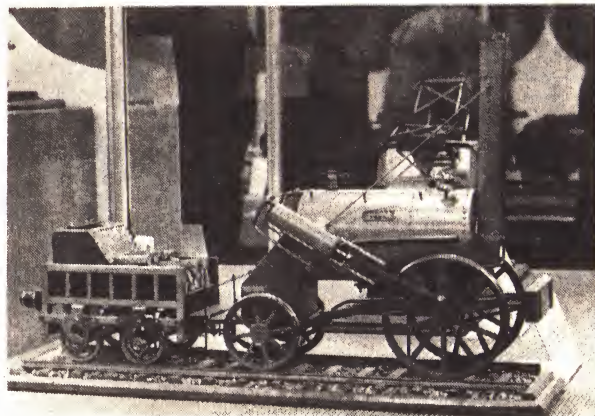
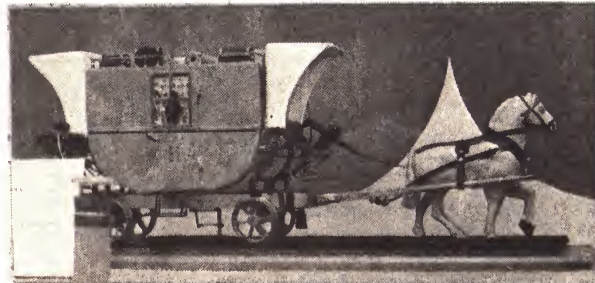
Именно ностальгией по старому доброму паровозному времени можно объяснить тот успех, который выпал на долю экспонатов, присланных в Москву на международную выставку «Железнодорожный транспорт-86» из польского города Еленя-Гура в Нижней Силезии. Этими экспонатами были модели самых разных паровозов и даже их предшественников: самодвижущейся паровой повозки, парового омнибуса. Естественно, каждый локомотив-малютка чем-то отличался от своего соседа, но все модели были схожи всамделишно-

стью, тщательностью изготовления всех частей вплоть до самых малых мелочей.

...Двадцать лет назад начальник железнодорожного депо в Еленя-Гуре Альберт Беленинник, он же директор школы профессионального обучения, решил пробудить интерес своих воспитанников к созданию моделей железнодорожного подвижного состава. И никто не мог предвидеть, что эта инициатива с течением времени превратится в организованное производство, которое получит всеобщее одобрение не только в Польше, но и за рубежом, что в 1979 году будет создана единственная в своем роде модельная мастерская при депо в Еленя-Гуре.

Изготовление моделей стало превосходным практическим упражнением в обучении будущих железнодорожников. Оно развивает умение увидеть и извлечь различные секреты из технической документации, приучает обращаться с инструментами и материалами, наконец, воспитывает высокий профессионализм. Для тех, кто работает в мастерской, первоначальное увлечение превратилось в профессию. Здесь творят со страстью любителя, с терпением и точностью профессионала высшего класса.

За двадцать лет в Еленя-Гуре изготовлено 319 моделей преимущественно паровозов разных железных дорог мира, начиная с самых старых типов. Обычно одна модель требует трех-четыре месяца кропот-



Железнодорожная карета на конной тяге. Локомотив «Ракета», построенный Дж. Стефенсоном в 1825 году для линии Манчестер — Ливерпуль.

Один из первых скоростных локомотивов «Блиц» (Молния), который курсировал с 1857 года на участке Магдебург — Лейпциг.

Паровоз «9571», так называемый танк-локомотив, построенный в Америке в 1878 году и предназначенный для вождения грузовых поездов в горной местности.

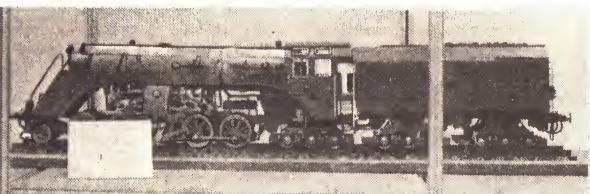
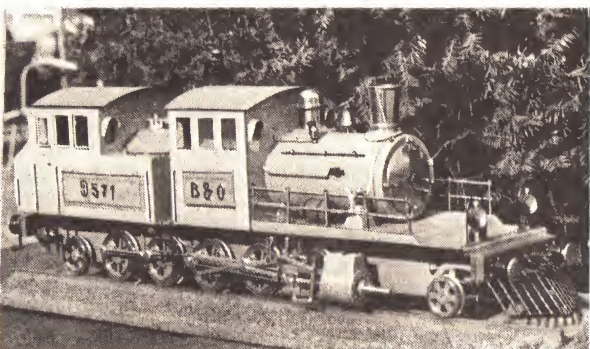
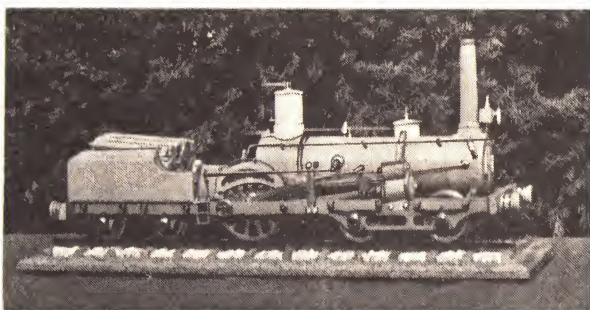
Паровоз ОР-23-001, построенный в 1949 году на Ворошиловградском заводе.

Фото В. ИВАНОВА (Москва) и В. ЮРЧАКА (Вроцлав).

ливой работы, но случается, что не укладываются и в год. Модель паровоза «Биг Бой», который курсировал в 1941—1944 годах по железным дорогам США, строилась, например, два года. Те, кто трудится в мастерской Еленя-Гуры, поставили перед собой дерзновенную цель — создать полную коллекцию железнодорожного подвижного состава мира.

Точность исполнения и историческая достоверность моделей восхищали зрителей на выставках во Вроцлаве, Варшаве, Катовицах и Гданьске. На одной из них в памятной книге появилась запись: «За эту красивую выставку прощаю железную дорогу за все опоздания поездов, за все неприятности, связанные с путешествием...»

В Еленя-Гуре паровозы, воплощаясь в модели, тем самым сохраняются от забвения. А в английском городе Скарборо отыскивали простоявший 23 года на запасных путях паровоз «Мэллард», который в июле 1938 года установил мировой рекорд скорости среди паровых локомотивов. Экс-чемпиона возвратили к жизни, и он стал курсировать по летним воскресным дням между Скарборо и Йорком.



Больше того, возможно, паровозы в новом качестве вновь вернутся на рельсы. В Америке, например, создается двигатель для локомотива, сильно напоминающий паровую машину. Уголь, сгорая в топке, образует пар, который по трубкам попадает в четыре цилиндра с поршнями. Эти поршни заставляют двигаться шатуны, которые, в свою очередь, вращают колеса. Подобный двигатель по внешнему виду напоминает дизель.

Другая американская фирма konstruiрует иной двигатель. Дешевый сернистый уголь будет сжигаться в нем тонкими псевдосжиженными слоями. Измельченная известь задержит большую часть двуокиси

серы в отходящих газах. Пар поступит в 12-цилиндровый поршневой двигатель, соединенный с электрогенератором, который своим током через электродвигатели будет вращать колеса. А во Франции паровозы уже возвратились на многие станции и используются для маневрирования составами. Причем локомотивы не вырабатывают автономно пар, как раньше, а получают его централизованно из станционной сети. Работа паровозов оказалась куда более выгодной в сравнении с тепловозами и электровозами.

И в конце концов что может быть более романтичным, чем паровозный гудок...

Н. КУДРЯШОВ

Дополнения к материалам
предыдущих номеров

СООБЩАЮТ ЭНТУЗИАСТЫ
ДЛИТЕЛЬНЫХ САМОНАБЛЮДЕНИЙ

Кандидат медицинских наук В. МАКАРОВ.

Читатели статьи «Три ритма» («Наука и жизнь» № 1, 1986 г.), пожелавшие убедиться в существовании многодневных циклических изменений самочувствия и работоспособности, стали регулярно отвечать на вопросы «Биоритмотеста». Многие из них вели наблюдения свыше полутора месяцев. Как и следовало ожидать, ни в одном из присланных графиков не удалось найти опору для реабилитации гипотезы о регулярных 23-, 28- и 33-суточных ритмах. Зарегистрированные подъемы и спады далеки от синусоидальных и отстоят друг от друга отнюдь не на равные интервалы.

«Еще до получения номера журнала, в котором была напечатана статья «Три ритма», я сомневался в их истинности и год назад начал свой эксперимент, чтобы найти ритмы, существующие на самом деле,— пишет инженер Н. Г. Нерсисян (г. Ехегнадзор Армянской ССР).— Я сумел убедить друзей, и они тоже начали строить графики на основе вашего теста».

Справедливо считается, что будущее лечебной и профилактической медицины связано с дальнейшим познанием граней между нормой и патологией, с постижением индивидуальности каждого человека.

Динамика самочувствия и скорости реакции, зарегистрированная А. В. Малецким (г. Комсомольск-на-Амуре). Продолжительность наблюдения — два с половиной месяца. Случайные зигзаги кривой не смогли скрыть околонедельных колебаний с периодом 5—7 суток, а главное, больших околомесячных волн. Их две. Первая начинается в середине февраля, достигает максимума в начале марта и к 20—25 числу того же месяца идет на спад. Тут же начало второй волны, охватывающей значительную часть апреля.

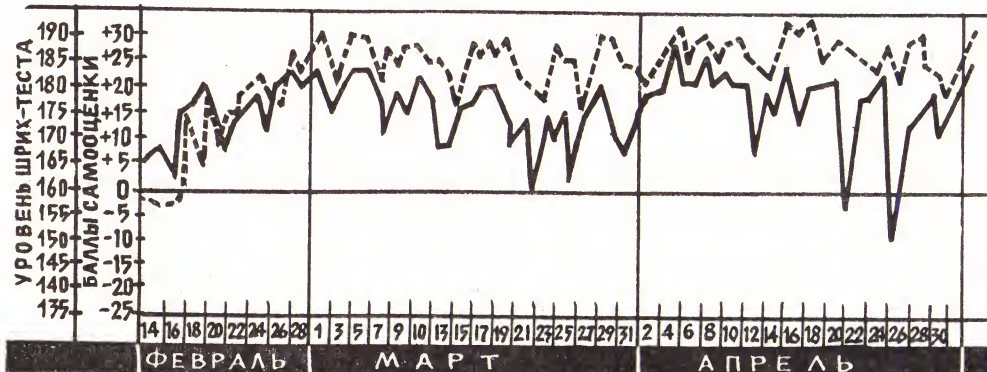
На спадах околомесячных волн учащаются и углубляются «провалы» сплошной кривой, соответствующие относительно ухудшению самочувствия и снижению работоспособности. Изгибы пунктирной кривой, построенной по данным штрих-теста, в целом неплохо коррелируют с направленностью изменений самочувствия.

В этом отношении очень ценны результаты длительных (так называемых лонгитудинальных) наблюдений за индивидуальными реакциями практически здоровых людей. В таких наблюдениях хорошо прослеживается роль фактора времени, отчетливо проявляются хронобиологические закономерности. Пионером биоритмологического «лонгитюда» был замечательный русский ученый Н. Я. Пэрна, обобщивший итоги своих 18-летних дневниковых записей в книге «Ритм, жизнь и творчество» (Л. М., издательство «Петроград», 1925). Как стало известно из читательской почты, традиции Н. Я. Пэрна и ныне продолжают специалисты и любители.

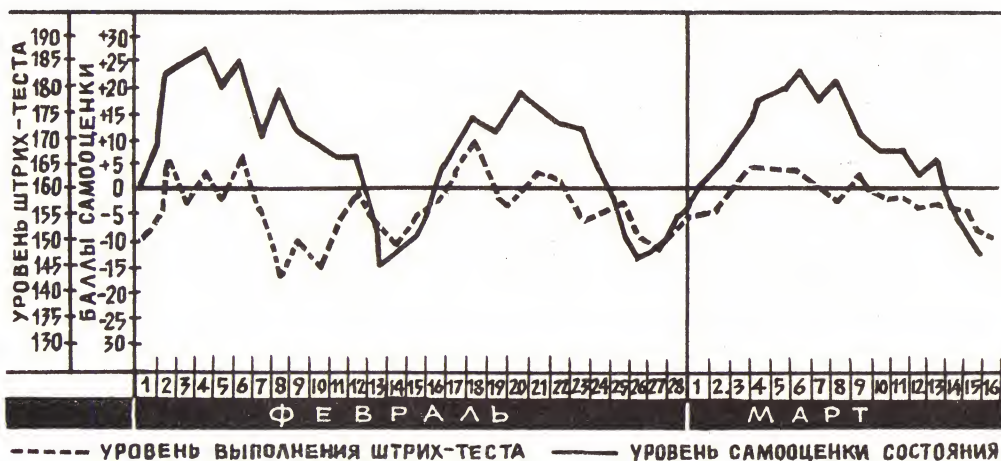
Тридцатилетний рабочий В. В. Василенков (г. Кировск Мурманской области) вот уже пять лет ежедневно ведет учет времени, затраченного на различные виды физической, эмоциональной и интеллектуальной деятельности. В его опроснике свыше сотки позиций. Василенков отмечает скачкообразный характер циклических изменений самочувствия и работоспособности: новое состояние, назревшее в рамках околомесячного цикла, может «включиться» довольно резко. Однако моменты этих переходов не укладываются в схему «трех ритмов».

К подобному заключению пришел и москвич В. С. Гуменюк, в студенческие годы проводивший обширную программу самонаблюдений, прежде всего за динамикой работоспособности. В его записях, как и у В. В. Василенкова, заметно влияние стиля дневников профессора А. А. Любищева: скрупулезный учет отрезков времени с целью повысить кпд умственной работы.

Инженер-синоптик Ю. Л. Зайцев (г. Ахтубинск Астраханской области) располагает данными систематических наблюдений, начатых еще в 1973 году. Информацию он собирает каждый день. Сначала учитывал



----- УРОВЕНЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ШТРИХ-ТЕСТА — УРОВЕНЬ САМООЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ



около десятка, а в последние 5 лет — 18 параметров с описанием условий, места и времени. «Суточная информация обобщалась по пяти промежуткам, а по некоторым параметрам — за каждый час... Частичная предварительная обработка данных ручным способом показала, что в годовом цикле два максимума активности: в октябре и апреле, среднегодовая продолжительность сна колеблется около определенного уровня, подтверждаются выводы о том, что нет жестких многодневных ритмов», — пишет нам Ю. Л. Зайцев. Он высказывает надежду, что результаты его тринадцатилетнего труда помогут хронобиологам.

Размышляя о многодневных ритмах, читатели предлагают свои объяснения их механизмов, делятся интересными соображениями.

С. С. Соловьев (г. Юрмала) считает, что выраженность многодневных ритмов может зависеть от фазы цикла солнечной активности. Гидробиолог А. П. Никишин (Новоукраинка Володарского района Кокчетавской области) привлекает внимание к фактам связи характера процессов, происходящих в земных организмах, с фазами Луны. В. В. Быков (г. Армавир) предполагает, что механизмы околосезонных биоритмов человека удастся расшифровать, если разобраться во временной архитектонике его внутриутробного развития.

А. Г. Петров (г. Тольятти) объясняет динамику многодневных колебаний самочувствия и работоспособности суперпозицией (наложением) нескольких различных периодических процессов. Действительно, анализируя временные ряды, хронобиологи нередко пользуются методами спектрального анализа и выявляют несколько сосуществующих ритмов. Так, при регулярном изучении в течение года (366 суток) подвижности нервных процессов по простейшей методике (штрих-тест) математический анализ отмечает суточные, недельные, околосезонные и сезонные колебания.

«Биоритмотест» и его модификации помогают увидеть околосезонные колебания жизненного тонуса, зависящие и от биоритмов, и от внешних условий, и от инди-

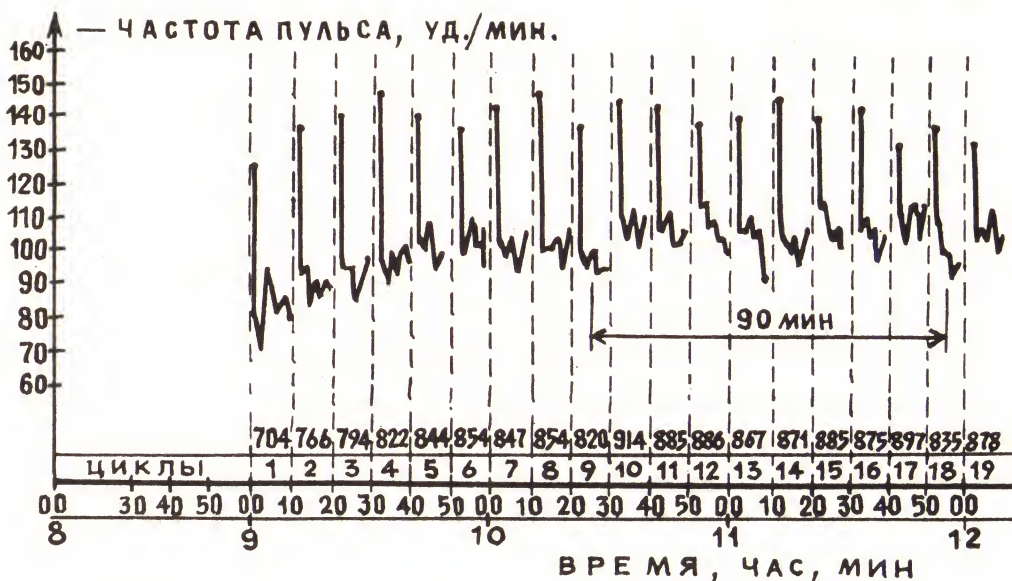
Врач Г. А. Прокудин из Крыма, 33 лет, за полтора месяца (с 1 февраля по 15 марта 1986 года) испытал три взлета и три спада своего состояния. Это видно из присланного им графика.

видуально-психологических особенностей человека. Не обошлось тут без курьезов. Один из читателей сообщает, что уже несколько лет трижды в день «по родной пятибалльной системе» оценивает самочувствие свое и своей жены. И приводит фрагменты двух графиков. На одном, отражающем динамику самочувствия мужа, — весьма стабильная линия, уровень которой мало меняется ото дня ко дню. На другом — видны сложные высокочастотные зигзаги, чуть ли не пилообразные колебания с периодом 3—5 дней. Видимо, характер многодневных циклов и степень их синхронности у отдельных лиц не безразличны для внутригрупповой совместимости.

Рассогласованность оптимальных периодов активности и покоя у членов малой группы может подтачивать ее изнутри. Представим себе, например, мужа — представителя вечернего биоритмологического типа («сову») и жену — представительницу утреннего типа («жаворонка»). Избегать конфликтов, как утренних, так и вечерних, им будет нелегко. В. Э. Кавац (г. Рига) высказывает гипотезу о том, что на стереотип повышенной вечерней работоспособности может влиять наследственный антиген М. Как бы там ни было, очень важно учитывать типы биоритмов при комплектовании малых автономных групп, в том числе и космических экипажей. Более полное совпадение периодов активности космонавтов во время суточных и многодневных циклов повысит эффективность полетных программ.

Какие только методы не используют для самоконтроля периодических процессов в организме! Молодой человек 24 лет ежедневно собирал волосы после бритья бороды. Это позволило специалистам выявить у него 16,5-дневный ритм, связанный, по-видимому, с половым циклом.

Сейчас все больше учитываются в физиологии и психологии труда женские околосезонные циклы. От них в немалой степени зависят, например, аппетит, продолжитель-



Кандидат в мастера спорта по скалолазанию, 24-летняя Л. Р. Правдина (г. Москва) проверяла пульс во время одной из домашних тренировок на выносливость. Тренировка длилась свыше трех часов и состояла из девятнадцати десятиминутных циклов. За минуту Правдина спускалась по лестнице с восьмого этажа на первый и за минуту поднималась на 8-й этаж, а в следующие восемь минут каждого цикла регистрировала, как восстанавливается частота пульса. Удары пульса подсчитывались на лучевой артерии за полминуты и умножались на два.

При подобных нагрузках хорошо выявляется около-90-минутный ритм. Действительно, частота сердечных сокращений девятого и восемнадцатого циклов, разделенных полуторачасовым интервалом (соответственно, 820 и 835 ударов), оказалась существенно меньше, чем в ряду смежных циклов (от 854 до 914 ударов). Такие периоды повторяются примерно через полчаса.

ность сна. Все это влияет на работоспособность.

Некоторые читатели изучали коротковолновые биоритмы — околочасовые и декаминутные. Эти ритмы усугубляются при утомлении, в условиях монотонности. Понаблюдайте за собой и своими попутчиками в дальней дороге. Приступы сонливости повторяются примерно через полтора часа. Во время трехчасовой поездки в электричке, например, от Москвы до Тулы наступает не менее двух таких дремотных пауз. Да и в повседневном общении их нетрудно заметить. Вот среди разговора вроде бы задумался человек, смотрит куда-то в глубь себя. Отвечает на вопросы замедленно, не-

впадет. Проходит пять минут, десять... он оживляется, включается в разговор, по-прежнему быстра, образна его речь, энергичны движения.

Около-90-минутный ритм «активность — покой» зарегистрирован для многих функциональных показателей человеческого организма. Этот ритм соответствует периодичности смены фаз ночного сна: известно, что сновидения приходят к нам через 90—100 минут. В этом же ритме активизируется моторика желудка.

Нашими исследованиями последних лет (В. И. Макаров, 1983, 1985) продемонстрирована около-90-минутная периодичность процессов восстановления сердечно-сосудистой системы при дозированных нагрузках. Восприятие и переработка информации человеком-оператором также проходят в полуторачасовом цикле, половина которого (45 минут) — академический час. Эта эмпирически найденная единица измерения времени оказалась очень подходящей для организации учебного процесса, да и других видов умственной работы. Удерживать напряженное внимание дольше, чем на 45 минут, затруднительно.

Все механизмы жизнедеятельности человека подвержены биоритмам: от секундных до многолетних. Энтузиасты хронобиологических самонаблюдений добывают для науки все новые факты.

КАК РАБОТАЮТ РУКИ ПРИ ЗАКРЫТЫХ ГЛАЗАХ

В одном из исследований точности работы рук при закрытых глазах был опробован тест, который заключается в следующем. На листе бумаги ставили две крестообразные метки на расстоянии 1 см друг от друга по вертикали. Испытуемые (студенты) сначала 8—10 раз учились с открытыми глазами ставить как можно точнее точки поочередно то в центр одной, то другой метки. Чтобы избежать побочных ощущений-ориентиров, метки ставили в левой стороне листа для правой руки и в правой стороне листа — для левой.

В первых же исследованиях получились неожиданные результаты. Практически все испытуемые вместо того, чтобы ставить точки в центр меток, постепенно удалялись от них. У большинства (48%) точки, которые они ставили с закрытыми глазами, сползали вправо вверх (рис. а, б, в, г). 20% студентов ставили метки, постепенно уводя руку вправо вниз (рис. д, е), 12% — вверх (рис. ж, з), 10% — влево вверх (рис. и, к), 4% — влево вниз (рис. л), 6% — в неопределенном направлении (рис. м). Никому не удавалось ставить точки в нужное место, а если удавалось, то 2—3 попытки — не более. Примерно такая же закономерность сохраняется, когда исходные метки располагали по горизонтали или по вершинам треугольника (рис. о). Естественно, дли-

РОДНАЯ ПРИРОДА

Отвечаю на статью в вашем журнале «Реки малые — проблемы большие» («Наука и жизнь» № 4, 1986 г.).

Да, где вода — там и жизнь. Большинство сел и деревень расположено на берегах озер и рек.

Меня же особенно волнует судьба реки Гоголь, которая берет начало среди полей Орловщины и протекает через усадьбы колхозов «Золотой колос» и «Восход». Когда-то это была красивая река с добротными, чистыми перекатами. А сейчас — со своими заиленными берегами, шаткими мостиками и разрушенны-

НАУКА И ЖИЗНЬ ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

Строки из писем

ми плотинами — приносит боль и разочарование путнику и рыбаку. И мельницы, мельницы России, о которых всегда так тепло отзывались на Руси. Стоят они забытые, с порушенными плотинами и с каждым годом ниже клонятся к земле.

Обидно. Ведь с такой малой речки начинается любовь к Родине, как правдиво сказано в размышлениях писателя Максимова. С малой речки, с зеленого луга начинаются истоки русского фольклора.

Н. АНТОШКИН,
г. Ленинград.

РАССКАЗЫВАЙТЕ О ГОРОДАХ НАШЕЙ РОДИНЫ

Хочется, чтобы вы продолжали знакомить читателей со славными городами нашей Родины. Особенно с древними русскими городами.

«Клуб путешественников» дает разнообразную, но сиюминутную информацию, а ваш журнал всегда под рукой.

На страницах журнала можно найти ответы на многие вопросы науки, техники, истории, литературы, архитектуры и социологии. Прочитал в № 5, 1986 год, статью «Брянские

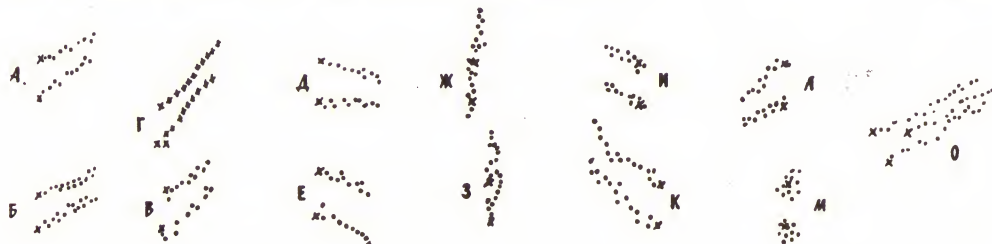
правила». Еще раньше были статьи, посвященные Киеву, Ленинграду, Минску, Смоленску и другим городам. Интересная и полезная информация. Знакомимся с историей и перспективой городов. А самое главное, испытываешь ощущение, словно сам побывал там: много фотографий, эскизов, схем, красочные изображения центральной части города.

А. САМСОНОВ,
г. Бугуруслан
Оренбургской области.

тельная тренировка внесет определенные изменения. Как объяснить эти явления? Зависят ли они от асимметричной работы левого и правого полушарий головного мозга? Почему во многих случаях рука ухо-

дит влево или вверх, хотя в исследованиях принимали участие только «правши»? (Оставим левую руку для читателей.)

Итак, проверьте себя.
Е. АНИСИМОВ,
г. Орел.



КАРТОФЕЛЬНЫЙ

СУП-ПЮРЕ

Отварить 500 г очищенно-го картофеля, протереть его через сито. Растереть 1—2 желтка с подсолненным сливочным маслом (2 столовые ложки). Добавить протертый картофель, нарезанный зеленый лук. Разбавить все молоком (полстакана) и картофельным отваром. Сразу же подавать к столу.

СЫРНЫЙ СУП

С МАННОЙ КРУПОЙ

Нарезать 100 г овощей (цветную капусту, сельдерей, морковь), добавить зеленый горошек, посолить и потушить на сливочном масле (1 столовая ложка). Залить мясным бульоном до желаемой густоты и варить вместе с обжаренной манной крупой (2 столовые ложки). Через 20 минут ввести 2 столовые ложки сливочного масла, растертого с 2 желтками, и 60 г тертого сыра. После этого суп не кипятить. Подавая на стол, добавить зелень петрушки.

АНТРЕКОТЫ

С ГРИБАМИ В СМЕТАНЕ

Потушить 250 г свежих грибов. Нарезать из 400—600 г мяса антрекоты, отбить их, натереть солью с молотым перцем. Быстро обжарить в растительном масле (2 столовые ложки). Подлить бульон и тушить почти до мягкости. Добавить под конец две трети нормы грибов и залить сметанной заправкой (250 г сметаны, 2 чайные ложки муки, лимонный сок). Все проварить, приправить специями. Прогреть в этом соусе мясо, добавить петрушку и больше не кипятить.

Подавая на стол, положить на каждую порцию мяса грибы, зелень петрушки или ломтики помидора.

БЛИННАЯ ЗАПЕКАНКА С СЫРОМ И МЯСОМ

Испек тонкие блинчики по следующему рецепту: 1 стакан муки растереть до однородной массы со стаканом молока и 2 желтками, добавить 2 взбитых белка и чуть посолить.

Для начинки взять 150 г отварного мяса, нарезать его

МОЛОЧНАЯ КУХНЯ

Молоко содержит все основные питательные вещества: белки, жиры, углеводы, минеральные вещества в виде разных солей.

Тем, кому молоко и в чистом виде противопоказано, можно использовать его как составную часть в блюдах из мяса, птицы, рыбы, сладких и овощных.

Сырое непастеризованное молоко рекомендуется кипятить. Но следует помнить, что слишком продолжительное кипячение и выдерживание молока при высоких температурах на плите или в духовке разрушает витамин С, переводит кальций и фосфор в нерастворимые соединения, которые не усваиваются организмом человека. При неправильном кипячении молока снижается его пищевая ценность. Чтобы молоко не свертывалось при кипячении, целесообразно добавлять в него сахар (два куска на литр).

Предлагаем несколько рецептов чешской молочной кухни. Каждый рассчитан на четыре порции.

кубиками, добавить тонко нашинкованную луковичу, 150 г тертого сыра, щепотку молотого черного перца, столовую ложку лимонного сока, зелень петрушки или зеленый лук, 2—3 столовые ложки томата-пасты.

Смазать маслом форму для запеканки, дно выложить тонкими блинчиками. Перемешать слой блинчиков и начинки, последним слоем должны быть блинчики. Прогреть в духовке, залить смесью одного стакана молока с двумя взбитыми яйцами, сбрызнуть жиром, посыпать тертым сыром и запекать в духовке до образования корочки. Подавать, посыпав зеленью петрушки, с гарниром из овощного салата: например из помидоров, красной капусты и прочего.

ЖАРЕНОЕ РЫБНОЕ ФИЛЕ С КАРТОФЕЛЕМ, ЯЙЦАМИ И СЫРОМ

Филе рыбы (400 г) нарезать небольшими ломтиками, посолить, посыпать перцем, обжарить в пассированном луке (40—60 г). Добавить к рыбе отварной картофель (250—400 г), нарезанный ромбиками. Полить жиром с луком, запечь в духовке. Затем залить взбитыми со сметаной и зеленым луком яйцами (5 яиц на 4 столовые ложки) и оставить в слегка нагретой духовке, чтобы заливка частично свернулась. Потом посыпать тертым сыром (40 г), запечь все до золотисто-коричневого цвета и тотчас подать к столу. Можно с

консервированными грибами, со свеклой, маринадом.

ЦЫПЛЕНКОМ ПОД СОУСОМ С ЦВЕТНОЙ КАПУСТОЙ И ЗЕЛЕНЫМ ГОРОШКОМ

Цыпленка разрезать на четыре части. Отварить вместе с кореньями (100 г) и целым кочаном цветной капусты. Готовую капусту вынуть, разделить на кочешки и держать на паровой бане.

Залить цыпленка соусом. 4 чайные ложки поджаренной до желтого цвета муки развести в холодном бульоне и прокипятить. Добавить четверть стакана молока или сливок и разогретый со сливочным маслом (2 столовые ложки) консервированный горошек. Помешивать, чтобы не было комков, проварить 20—30 минут. Добавить желток.

Залить цыпленка на блюде соусом. Вокруг положить цветную капусту.

МОЛОЧНЫЙ КИСЕЛЬ

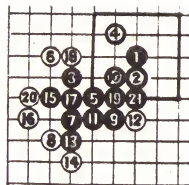
Пол-литра молока довести до кипения, добавить 6 чайных ложек сахара, влить разведенный в небольшом количестве молока кукурузный или картофельный крахмал (столовую ложку) и варить до загустения 3—5 минут. Сразу же приправить апельсиновой или лимонной цедрой или горьким миндалем. Разлить в чашки и охладить.

Из книги: Современная молочная кухня. Перевод с чешского. М., «Агропромиздат». 1985.

Все более массовыми становятся соревнования любителей спортивно-логической игры рэндзю (см. правила, «Наука и жизнь» № 7, 1984 г., стр. 78).

В ноябре 1985 года Ворошиловградский горспорткомитет и Подготовительный комитет по созданию Федерации шашек рэндзю СССР (ПКФР) провели 2-й Всесоюзный командный турнир по рэндзю. В нем приняли участие 10 сборных. Первые два места завоевали сборные Москвы. Далее (в порядке занятых мест) идут сборные регионов «Север» (европейская часть РСФСР севернее Москвы), «Украина», «Прибалтика», «Центр» (европейская часть РСФСР южнее Москвы), «Восток» (Урал, Сибирь, Дальний Восток), «Кавказ», «Белоруссия», «Азия» (Казахстан и Средняя Азия). В составе команды - победительницы играли И. Синев (5 дан), К. Никонов, Е. Забродин, С. Масляев (все 3 дан), Л. Глуховский (2 дан).

НОВОСТИ РЭНДЗЮ



В марте 1986 года Московский городской совет общества «Буревестник» провел 3-й открытый командный чемпионат вузов Москвы, в котором, кроме 9 московских студенческих сборных, приняли участие сборные вузов еще 7 городов. Победу в турнире одержала студенческая сборная Ленинграда (А. Колемейцев — 3 дан, П. Сальников, К. Куликов — 2 дан, К. Моисеев — 1 дан). Второе место, а с ним и переходящий Кубок Москвы завоевала сборная Московского физико-технического института, которую возглавлял А. Михайлов (5 дан), входящий в тройку сильнейших рэндзистов страны.

В ноябре 1986 года в Москве состоится 4-й Всесоюзный личный турнир на призы редакции журнала «Наука и жизнь». В нем примут участие по несколь-

ку победителей массовых отборочных региональных турниров всех девяти регионов (апрель — сентябрь 1986 года), а также два победителя 2-го Всесоюзного юношеского турнира, состоявшегося в марте 1986 года во Владимире.

Президиум ПКФР поможет всем, кого увлекает игра, связаться с секциями рэндзю, действующими более чем в 100 городах СССР. Заявки на участие в очных и заочных (по переписке) соревнованиях надо направлять в редакцию с пометкой «Рэндзю».

Доктор физико-математических наук А. СОКОЛЬСКИЙ, председатель президиума ПКФР.

● КУРЬЕЗЫ ПРИРОДЫ

Не правда ли странный вид у этой груши! Дерево как дерево, плоды у него вкусные, правда, мелкие. А вот ствол... Если можно, объясните причину.

Д. Пономаренко, г. Истра.

Необычная форма ствола у груши, очевидно, вызвана механическим повреждением. Скорее всего в раннем возрасте на саженце сделали кольцевой надрез или туго перетянули его проволокой. В таких случаях дерево чаще всего погибает из-за недостатка питания: нарушается проводящая система растения, оно начинает получать мало влаги и питательных веществ и со временем засыхает.

Но иногда дерево выживает благодаря тому, что на нем образуется дополнительная древесина — наплыв, прикрывающий поврежденную часть. Видимо, так произошло и со стволом груши — он раздвоился. Это можно рассматривать как

ЧТО БЫ ВЫ ЖИТЬ

защитную реакцию большого дерева: в рост пошли сразу два боковых побега, со временем превратившихся в мощные стволы. Вероятно, груша растет на плодородной почве, получает достаточно влаги. Все это и обеспечило ей высокую жизнестойкость. Кроме то-

го, как вы отметили, сортовые качества груши невысоки. Пожалуй, она обладает биологическими чертами, характерными для дичков. Поэтому дерево и более выносливо.

Кандидат биологических наук Л. БОНДАРЧУК.



ЭЛЕКТРОЛИЗ ДЛЯ АРХЕОЛОГА

Моряки и докеры хорошо знают, что мешок муки, при погрузке случайно упавший в воду, не надо списывать: плотная корка увлажненной муки, образовавшаяся сразу после погружения, не пускает воду дальше, и были случаи, когда вполне пригодной оказывалась мука, пролежавшая на дне несколько лет.

Примерно такова же ситуация с металлическими предметами, попавшими в море в результате кораблекрушения. В результате реакции солей морской воды с металлом на предмете довольно быстро образуется ржавчина, хотя и мало сходная с образующейся на суше. Ее плотная корка предохраняет предмет от дальнейшего разрушения, и он может лежать на дне столетиями. Но вот находку подняли на поверхность, не без труда освободили от твердой коры. Кажется бы, ценный предмет спасен. Но море отложило под корой на поверхности металла различные соли, которые при контакте с воздухом и содержащейся в нем влагой высвобождают различные кислоты, в частности соляную, а она за несколько дней разрушает почти любой металл. Нередко он рассыпается в пыль.

Не счесть треснувших пушек, расколовшихся ядер, расслоившихся якорей, которые только зря загромождают запасы музеев. Поэтому организации, ответственные во Франции за археологические исследования, до недавнего времени запрещали поднимать со дна моря крупные металлические предметы, которые невозможно поместить в сосуд со специальным раство-

Трудно поверить, но из этих бесформенных кусков морской ржавчины электролиз высвобождает различные металлические изделия древности.

Два металлических флакона для духов работы русских ювелиров найдены на корабле XVIII века, затонувшем у острова Леван. Левый флакон очищен электролитическим методом; правый очищали вручную, но не смогли извлечь от морских солей, так что его приходится хранить в аквариуме с водой, иначе он вскоре рассыплется в порошок (для съемки этот флакон ненадолго вынули из воды).

ром, очищающим поверхность металла от солей, особенно хлоридов.

Но в последние два года французские археологи стали применять новый метод лечения металла, долго пролежавшего в море. Он основан на электролизе. Будучи погруженным в раствор электролита, обрабатываемый объект играет роль катода; он окружен металлической сеткой, которая служит анодом. Слабый ток, пропускаемый между катодом и анодом, производит двойной эффект: с металла соли диссоциируют в раствор в виде ионов, которые медленно перемещаются в направлении анодной сетки. Освобожденный от вредных молекул, металл сможет даже при контакте с воздухом сохранять свою целостность. Процесс удаления солей протекает медленно: при обработке больших деталей для их полной очистки требуется несколько сотен часов.

В месте соприкосновения корки с самим металлом при электролизе возникает более сложное явление: кора отделяется, и открывается неприкосновенная поверхность металла, та самая поверхность, которая могла бы повредиться при более грубых способах удаления молотком или пескоструйной обработкой.

Применение электролиза для очистки находок подводных археологов — идея двух французов, Н. Лаудра и К. Вольфовского. В декабре 1983 года им впервые удалось очистить этим методом русскую пушку XVIII века, поднятую с корабля времен Екатерины II, затонувшего когда-то у берегов острова Леван в Средиземном море. Сегодня электролитический метод стал обычным.

Продолжительность обработки зависит во многом от происхождения и состава металла. Так, если для русской пушки, сделанной из чугуна отливки, было достаточно одного месяца, то для пушек более позднего времени из кованой стали понадобилось более шести месяцев, чтобы разделиться с коркой. После отделения оболочки еще требуется несколько месяцев для извлечения остаточных солей. Возможно, подбором формы и количества электродов удастся ускорить эти процессы.

Кроме объемистых тел, электролиз вско-



ре был опробован на более изящных объектах. Как вывести пятна солей металлов из-под глазури хрупкой фарфоровой посуды XVIII века, обнаруженной во время раскопок Большого Лувра? Можно ли применить электрический метод на изоляторе — фарфоре? Электролиз провели в капле электролита, нанесенной на поверхность фарфора. Как электрод использовали металлическую щеточку (катод), окруженную проволоочным кольцом (анодом). Этим устройством можно, как кисточкой, «чистить» фарфор, не повреждая ни глазури, ни голубые кобальтовые краски росписи.

Электролиз открыл еще одну возможность: восстановление серебра, испорченного хлористыми солями, имеющимися в почве. Большое число античных археологических объектов, казалось, непоправимо изуродовано хлоридами. Эксперимент провели на серебряной ложке римской эпохи. После нескольких минут электролиза корка хлоридов рассыпалась, и металл появился в своем первоначальном блеске. Правда,

нередко бывает, что поверхность серебра после такой очистки оказывается пористой.

Метод настолько несложен, что во многих случаях удается проводить электролиз прямо на берегу, куда выносят из моря найденные объекты. Так, у побережья Бретани было недавно найдено римское судно с грузом свинцовых болванок, которыми римляне торговали с кельтами. Находки нельзя было изучать, не удалив корку, которая деформировала контуры и скрывала надписи. В данном случае тоже выручил электролиз. Его провели прямо в лагере археологов, под защитой палатки.

Особенно эффектен процесс электролиза, когда его применяют к предметам, покрытым настолько толстой корой, что невозможно угадать, что же скрывается под ней. На протяжении часов из-под бесформенного монолита выступают контуры скрывавшегося в нем предмета.

По материалам журнала
«Решерш» (Франция).

ПАМЯТЬ РАБОТАЕТ НА ДИОДАХ

Один известный физиолог сравнил мозг с чудесным тающим станком, на котором миллионы сверкающих челноков ткut мимолетный узор, непрестанно меняющийся, но всегда полный значения. «Узор» — это результат взаимодействия между нейронами, то к чему приводят процессы передачи информации в виде электрических импульсов от нервной клетки к ее соседям. В мозгу человека насчитывается более 15 миллиардов нейронов, каждый из которых может воспринимать или передавать информацию по тысячам каналов. Все это делает человека человеком, обеспечивает сложное и разнообразное поведение, чувства и эмоции, память.

Чтобы в деталях изучить одну из сторон деятельности мозга, нейрофизиологи используют в эксперименте модельные системы. Например, ганглии улитки — скопление нервных клеток, своеобразный «мозг» животного, которое по развитию нервной системы стоит много ниже позвоночных, но у

которого можно выработать условный рефлекс, а значит, можно изучать процессы, связанные с памятью.

Недавно сотрудники Второго Московского медицинского института совместно с группой исследователей из Института молекулярной генетики АН СССР провели эксперименты, которые позволили непосредственно увидеть межклеточное взаимодействие, связанное с памятью.

На сегодняшний день нейроны улитки изучены так хорошо, что при небольшом увеличении (под лупой) можно узнавать их «в лицо» и исследовать их работу, не повреждая мозг животного. Для двух нейронов улитки-прудовика было известно, что они связаны между собой только через один синапс, через один клеточный контакт, который и обеспечивает передачу электрического импульса от одной клетки к другой. Экспериментаторам это создает большие удобства — ведь у млекопитающих, например, нервная клетка может иметь сотни таких кон-

тактов. Если с помощью микроэлектрода подать электрический сигнал в первую клетку, то можно зарегистрировать ответный сигнал с помощью второго микроэлектрода, введенного во вторую. В опыте с нейронами улитки измеряли «прямой» и «обратный» коэффициенты передачи электрического импульса. Когда раздражают первый нейрон и синапс передает этот сигнал во вторую клетку, то можно измерить коэффициент передачи в «прямом» направлении; если же раздражают вторую клетку, а ответ регистрируют в первой, то измеряется «обратный» коэффициент передачи. Конечно же, все эти обозначения чисто условны. Обычно оба коэффициента практически равны.

Что произойдет, если в межклеточную среду добавить «вещество памяти» — гормон гипофиза, который ускоряет выработку условных рефлексов в опытах на лабораторных животных?

Оказалось, что при добавлении «вещества памяти» коэффициенты передачи нейронов меняются. К концу опытов с улиткой через шесть часов «прямой» коэф-

фициент передачи стал больше своего обычного значения, а эффективность передач сигнала в обратную сторону заметно уменьшилась (коэффициент «обратной» передачи составил только 36 процентов от нормы). Иначе говоря, электрическое сопротивление синапса в «прямом» направлении стало больше, чем в «обратном».

Значит, «вещество памяти» так действует на связанные нейроны, что растет эффективность передачи в одном направлении. Причина в том, что избирательно меняется электрическая проводимость синапса — он начинает работать, как диод в радиосхеме.

Проведенные эксперименты наглядно показали, как активные гормоны устойчи-

во и целенаправленно меняют эффективность связи между нейронами у беспозвоночных. Исследователи считают, что сходный характер их действия должен быть и у высокоразвитых организмов, стоящих на более высокой ступени эволюционного развития. Здесь мы видим, так сказать, элементарный акт запоминания.

И ЧЕЛОВЕК, И ВУЛКАНЫ

Ежегодно в мире производится около миллиона тонн фреонов. Эти соединения, относящиеся к классу фторуглеродов, находят широкое применение в промышленности. Их используют в производстве холодильных агрегатов, как летучие компоненты в аэрозольных упаковках, в качестве вспенивателей, средств для тушения пожаров. В итоге все фреоны попадают в земную атмосферу, где из-за высокой химической инертности они могут существовать более 100 лет.

10 лет назад ученые впервые обратили внимание на опасность, которую может представить выброс в атмосферу фторуглеродов. Дело в том, что фторуглероды в высоких слоях атмосферы взаимодействуют с озоном и снижают его защитное действие — ведь именно озон предохраняет все живое на Земле от губительного действия ультрафиолета солнечных лучей. Кроме того, фреоны, накапливаясь в тропосфере (приземном слое атмосферы), поглощают инфракрасное излучение земной поверхности и таким образом влияют на тепловой режим планеты: в зависимости от содержания в атмосфере фреонов усиливается или ослабляется парниковый эффект.

С тех пор не утихают дискуссии — ученые пытаются выяснить, насколько реальна «фреоновая угроза» и нет ли необходимости запретить или ограничить производство аэрозолей.

До последнего времени считалось, что фторуглероды поступают в земную атмосферу только в результате промышленной деятельности человека. Если это так, то до 20-х годов нашего века, когда химики научились синтезировать эти вещества, фреонов в атмосфере Земли вообще не могло быть.

Однако в последние годы было установлено, что в земной атмосфере всегда присутствует родственное фреонам соединение — хлористый метил. Считается, что хлористый метил — единственное природное соединение из галогенсодержащих органических веществ. Хлористый метил выде-

ляется в атмосферу в основном в процессе жизнедеятельности Мирового океана, а также некоторыми наземными растениями — можжевельником, кипарисом, туйей. Количество хлористого метила в атмосфере планеты оценивают в 5—6 миллионов тонн. Общая масса всех остальных, встречающихся в атмосфере углеродных соединений, содержащих хлор или фтор, — четыреххлористого углерода, фреона-11 и фреона-12, — составляет примерно 15 миллионов тонн.

Каков баланс фторуглеродов в атмосфере? Что здесь природное и что результат деятельности человека?

Геофизики Ленинградского университета имени А. А. Жданова подвергли анализу вещества, попадающие в атмосферу вместе с газовыми струями, — они выделяются из трещин в земле вблизи действующих вулканов. В пробах воздуха, взятых в окрестности вулканов на острове Кунашир, были обнаружены фреон-11 и фреон-12 в концентрации, которая в пять раз превышала фоновую. Еще выше в этих газах оказалась концентрация четыреххлористого углерода и хлороформа. В воздухе мощной, «ревушей», трещины вблизи вулкана Менделеева на острове Кунашир был даже обнаружен редкий фреон-21.

Советские исследователи высказали предположение, что фреоны в газах вулканических трещин — это вторичные продукты, они могут возникнуть в результате вулканической деятельности из четыреххлористого углерода, подобно тому, как эти соединения получают в промышленном синтезе.

Итак, фреоны поставляют в атмосферу Земли вулканы, и фреоны должны были существовать в земной атмосфере всегда. Возможно, в периоды активного вулканизма, которые известны в истории планеты, концентрация фреонов в атмосфере была много больше, чем в современную эпоху. Обычно, рассматривая климатические условия на Земле во времена сверхактивных вулканов, говорят о возможном массовом вымирании многих видов животных. Причиной могла быть вулканическая пыль, которая создавала условия повышенной ультрафиолетовой радиации. Теперь к этому фактору нужно будет добавить и повышенное содержание в атмосфере фреонов.

Не так уж редки такие годы, когда в середине ноября можно еще и за грибами сходить, и скромный букетик поздних цветов собрать на лугу или пустыре. По погоде может стоять теплая осень, но по свету это уже зима. Еще на час убавится день, и наступит суровая полночь года, холодная и голодная для зверя и птицы пора. И далеко не каждому дано ее пережить: зима сумеет взять дань даже с самых сильных. Но те обитатели дикой природы, кто посмекалистее, издавна становятся на эту пору соседями человека. И, наверное, одной из первых оценила выгоду такого соседства серая ворона — птица смелая, сообразительная, осторожная и на редкость жизнеспособная. Еще до наступления холодов приходит в движение масса ворон, которые, словно настоящие перелетные птицы, в определенные сроки тысячами слетаются в большие и малые города — на места своих постоянных зимовок. Еще достаточно корма для всех и на полях, и в речных долинах, а они уже здесь и шумным карканьем даже в теплый, приветливый день возвещают о неотвратимости наступления зимы.

Почти вся зимняя жизнь вороны на виду, но в ней еще много непонятного. Почти в любую погоду у ворон остается от поисков корма время для развлечений в одиночку или общих игр (см. «Наука и жизнь», № 1, 1979 г.). Постоянное любопытство не только у специалистов-орнитологов вызывает зимние ночевки воронья, на которые собираются также тысячи грачей и галок. Это не беспорядочные сборища, они проходят по строгому регламенту.

Незадолго до захода солнца на больших пустырях, на речном льду, на других открытых местах начинают собираться сначала самые



С Е Р А Я В О Р О Н А

Кандидат биологических наук Л. СЕМАГО (г. Воронеж).

Фото Д. ПУПАВКИНА.

сытые. Летят в одиночку и парами, к ним подлетают те, которые жилились на дальних окраинах, последними, почти в темноте, появляются кормившиеся по окрестным селам и фермам и те, которые охотились в мышиных местах. Густеют на снегу огромные черные пятна, куда опускаются все новые и новые птицы. К ним никто и никому не подойти, не подползти незамеченным. Ни криков, ни ссор там. В какой-то миг прекращается всякое движение, и все сидят в молчаливом ожидании некоего сигнала. Быстро гаснут короткие зимние сумерки, уже невозможно даже с острым зрением различить буквы газетного текста, вдруг разом поднимается в воздух вся масса птиц, и, словно едва просвечивающая завеса, застилает вечерние огни. Живая черная река течет по темному небу куда-нибудь в сквер или парк, на старое кладбище или в пригородную рощу, и далеко слышен шум крыльев этой сверхстаи.

Каждая птица быстро находит себе место на ветке, и оголенные кроны дубов,

тополей и кленов обрастают огромными черными шапками. Изредка слышны голоса с недовольными интонациями: значит, не подлики какой-то удобный сучок. Но покой наступает довольно быстро, и каждый сидит на ветке так, чтобы в случае тревоги, не мешая друг другу, могли взлететь все разом. Ночевки на деревьях обычны, хотя в центре Москвы несколько сотен ворон каждый вечер устраиваются на карнизах, в маленьких нишах на верхних этажах старинных зданий, на заваленных снегом крышах: как ни тепло одеты эти птицы, лишняя защита от холодного ветра не помешает.

Утром, еще до того, как забрезжит рассвет, птицы в несколько минут покинут место ночевки и разлетятся по окрестным улицам, рассядутся по высоким деревьям, словно намереваясь подремать оставшееся до восхода солнца время. Где провели ночь, о том никто не должен ни знать, ни догадываться. И ни одна ворона засветло не появится в «спальном корпусе». Одна-

ко место это одно и то же на каждую ночь и каждую зиму. Привязанность к постоянным местам ночевки столь велика, что даже стрельбой не сразу удается отвести птиц оттуда, где их пребывание стало нежелательным. В таких ночных сообществах равноправными участниками бывают галки и грачи, которые обычно ведут себя как вздувается, не скрывая мест постоянных или временных ночевок. Однако тут они подчиняются строгой дисциплине, заведенной воронами, и разлетаются вместе с ними.

Зимний день для большинства ворон начинается с поиска корма, хотя многие извлекают себя от этих забот тем, что делают небольшие запасы. Сытая ворона не оставит без внимания лишний кусок, а спрячет его под край шиферной кровли, в снег, а если нет снега, то и под опавшие листья. Чтобы кусок не торчал на виду, прикроет его льдинками, кусочками смерзшегося снега, чем-то еще. Место, где лежит запас (всегда одна порция), птица запоминает столь крепко, что после хорошей ночной пороши, скрывшей все следы, уверенно идет к засыпанному снегом тайнику и обычно с первого раза достает припрятанное, не дожидаясь, пока можно будет поживиться в мусорном контейнере или ящичке. Ошибок не бывает: если не нашла, значит, украли собаки или кто-то из своих подсмотрел.

Ворона почти всеядна, но

в любой сезон предпочитает живую добычу, которую только сможет одолеть. А одолеть ворона может не только беззащитную полевку, но и месячного зайчонка, убить взрослую курицу, голубя, смело нападет на того, кто сильнее ее, но терпит бедствие и не может дать отпор. Там, где нет вороны, даже чомги устраивают гнезда на открытой воде, но где вороне живется вольно, там ни густые камышовые крепи, ни листва не скроют от нее гнездо утки, лысухи или иной мирной птицы. И все, вместе взятые, браконьеры не наносят того ущерба поголовью пернатой дичи, как воронье племя. Если ворона нашла гнездо, в нем не останется ни яиц, ни птенцов. И очень часто невольным, но прямым пособником вороны становится человек, спугивающий наседок с гнезд.

Когда распускается береза, вороны в сумерках ловят на лету тяжелых майских хрущей. Летом, когда перегревается вода степных озер и прудов и рыба мелочь поднимается к поверхности, вороны довольно ловко выхватывают из воды полусонных мальков. В мышиные зимы целые вороньи отряды на весь день улетают из города ловить зверьков на полях. Но здесь даже при обилии добычи они никогда не делают запасов: просто выедают у жертвы самые лакомые места и оставляют остальное на снегу.

Ее карканье неприятно на слух, хотя и нет в нем ни-

каких зловещих нот. А свои способности к пересмешничеству птица тратит на воспроизводство весьма немелодичных звуков. Способности же эти таковы, что ворона с первого прослушивания может столь безукоризненно повторить, например, барабанную дробь дятла, что приведет в замешательство самого барабанщика. В повседневном вороньем языке сигналов немного, но, видимо, достаточно для общения в семье и стае. В спокойной обстановке вороны довольно молчаливы, особенно зимой. Их карканье не предвещает ни перемены погоды, ни иных событий, и если они поднимают крик, то скорее всего их взбудоражило что-то необычное. Выйдет на крышу кот, и все вороны из ближайших дворов слетятся покричать по поводу вторжения его в пространство, которое считают своим. Упала раненая соплеменница, лежит на снегу мертвая—тоже покричат немного. Обнаружат сову на дышке, и раздраженное карканье не прекратится часами, пока, наверное, не накричится вдоволь каждая.

В природе воронья общеразительность не уступает волчьей, а возможно, и превосходит ее. Опыт поколений передается молодяку сначала в семье, а потом в стае. Можно перехитрить одну или нескольких ворон, но одержать верх над всем племенем, пожалуй, невозможно, потому что уроки

Главный редактор **И. К. ЛАГОВСКИЙ.**

Редколлегия: **Р. Н. АДЖУБЕЙ** (зам. главного редактора), **О. Г. ГАЗЕНКО**, **В. Л. ГИНЗБУРГ**, **В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ**, **В. Д. КАЛАШНИКОВ** (зав. иллюстр. отделом), **В. А. КИРИЛЛИН**, **В. С. КОЛЕСНИК** (отв. секретарь), **Л. М. ЛЕОНОВ**, **Г. Н. ОСТРОУМОВ**, **Б. Е. ПАТОН**, **Н. И. ПЕТРОВ** (зам. главного редактора), **Н. Н. СЕМЕНОВ**, **П. В. СИМОНОВ**, **Я. А. СМОРОДИНСКИЙ**, **Е. И. ЧАЗОВ.**

Художественный редактор **В. Г. ДАШКОВ.** Технический редактор **Т. Я. Ковыначенкова.**

Адрес редакции: 101877, ГСП, Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — 924-18-35, отдел писем и массовой работы — 924-52-09, зав. редакцией — 923-82-18.

© Издательство «Правда», «Наука и жизнь», 1986.

Сдано в набор 21.08.86. Подписано к печати 30.09.86. Т 18942. Формат 70×108^{1/16}.
Офсетная печать. Усл. печ. л. 14,70. Учетно-изд. л. 20,25. Усл. кр.отт. 18,20.
Тираж 3 400 000 экз. (1-й завод: 1—2 050 000). Изд. № 2692. Заказ № 3570.

Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография имени В. И. Ленина
издательства ЦК КПСС «Правда», 125865, ГСП, Москва, А-137, ул. «Правды», 24.

личных ошибок быстро становятся общим достоянием. Никто из диких животных не использовал с такой выгодой для себя нашу деятельность по охране природы, как ворона, хотя сама лишена всяких прав на эту охрану. Переселившись на постоянное жительство в большие города, выводя и воспитывая потомство, ворона не просто расширила свое жизненное пространство и возможности, но и вышла из-под действенного контроля за ее численностью, которая продолжает нарастать год от года. А контроль такой не просто нужен, он совершенно необходим всюду, где живет эта птица.



Серая ворона на отдыхе...

...и на промысле.



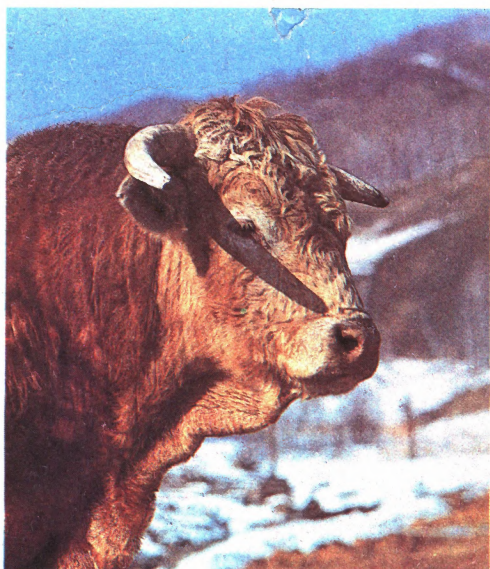


АЛТАЙСКИЙ ЗАПОВЕДНИК ГЕНОВ

(см. стр. 86.)

В Алтайском экспериментальном хозяйстве СО АН СССР собран крупный рогатый скот самых разных пород: хайландской, аквитанской, якутской, серой украинской. Появились здесь и зубры. Все эти животные будут использоваться в научной и селекционной работе, в том числе для выведения новых пород скота.

На снимках: сверху — корова хайландской породы, внизу — бык аквитанской породы. В правой колонке (сверху вниз) — якутская корова, зубры, бык серой украинской породы.



THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ASTEN LENOX TILDEN FOUNDATIONS
1090 1091 1092 1093 1094 1095 1096 1097 1098 1099